НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА» МОСКВА.

1

1971

● Неизбежность использования ЭВМ в сфере управления по-новому ставит традиционные вопросы — информации, планирования, кадров ● Старинные книги, регистрировавшие основные вехи жизни человека, являются для демографов ценнейшим источником сведений о населении далекого прошлого ● Житель Москвы имеет возможность расходовать в два раза больше пресной воды, чем лондонец или парижанин.



1

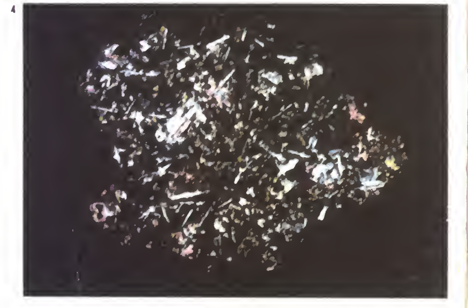
2

3

СНИМКИ ЛУННОГО ГРУНТА, взятого автоматической станцией «Луна-16» из района Моря Изобилия в сентябре 1970 года.

1. Общий вид колонки лунного грунта. 2. Основные типы лунного реголита (раздробленной породы). Верхний ряд — изверженные горные породы и отдельные минералы. Средний ряд — стеклянные шарики, брекчии и спекшиеся частицы. Нижний ряд — остеклованные и ошлакованные частицы. 3. Стеклянные сферические микрочастицы из лунного реголита. 4. Прозрачный шлиф горной породы Луны (базальта) под микроскопом. Снято в поляризованном свете.

4



В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Прозрачный шлиф лунного крупнозернистого базальта под микроскопом. Снято в поляризованном свете.

В н и з у — лоток с лунным грунтом, доставленным автоматической станцией «Луна-16». Фото А. Тимонина.

2-я стр.— Образцы лунного грунта, взятого автоматической станцией «Луна-16» из района Моря Изобилия в сентябре 1970 года.

3-я стр.— Для малышей.

4-я стр.— Из жизни божьей коровки.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Снимки лунного грунта, доставленного автоматической станцией «Луна-16».

2—3-я стр.— Морской портовый буксир. Рис. А. Новоселова.

4-я стр.— Ручной заяц. Фото Ф. Челпокова (г. Петропавловск-Камчатский).

5-я стр.— Рис. М. Аверьянова к ст. «Вода, которую мы пьем».

6—7-я стр.— Фото В. Прийменко и рис. О. Рево к ст. «И снова о дельфине» (стр. 108).

8-я стр.— Фото В. Веселовского и рис. М. Аверьянова к ст. «Опыты со спектром».

Фотографии на 1-й и 2-й стр. обложки и на 1-й стр. вкладки Ю. Стахеева и В. Шефферв (ЛАФОКИ АН СССР).

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 1 **ЯНВАРЬ** **1971**

Издается с сентября 1934 года

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ

Автоматизация управления — это и новая техника обработки информации, оберегающая руководителя от риска ошибочных решений, и разработка программ, позволяющих в кратчайшие сроки достичь намеченные экономические рубежи, и подготовка специалистов, которые должны конструировать и обслуживать автоматические системы управления (АСУ) для всех звеньев экономического организма страны.

Член-корреспондент АН СССР Н. МОИСЕЕВ.

Изобретение электронной вычислительной техники — наиболее яркая черта послевоенного технического прогресса. Происходит изменение всей информационной основы существования человеческого общества. Это обстоятельство имеет глубокие и разнообразные последствия. Вероятно, в современных условиях наиболее значительным из них является проникновение ЭВМ в управление народным хозяйством. Этот факт особенно важен для социалистических стран, централизованная экономика которых в полной мере может использовать научные методы управления.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ — НЕИЗБЕЖНОЕ СЛЕДСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Основной элемент любой процедуры управления — принятие решений. Решение принимается на основе анализа соответственным образом подготовленной информации. Правильное решение может быть принято лишь тогда, когда лицо (или группа лиц), принимающее решение, обладает достаточно полной информацией об управляемом объекте. Чем сложнее объект, тем больший объем информации должен использоваться в процессе управления.

Руководитель небольшой ремонтной мастерской не нуждается в каких-либо сложных процедурах сбора и обработки информации. Он знает своих клиентов, знает свои возможности и при наличии элементарных навыков организации легко руководит (то есть принимает решения) своим предприятием. Совсем иначе обстоит дело у руководителя большого комбината, выпускающего, например, многономенклатурную электронную аппаратуру. Богатство внутренних связей между цехами, разнообразие используемых технологий, сложность взаимоотношений с поставщиками и потребителями — все это необходимо учитывать, принимая то или иное решение. Но директор комбината уже не может держать все это в своей голове. Появляется необходимость в управленческом аппарате, основное назначение которого — подготавливать и анализировать информацию для принятия решений, контролировать их выполнение.

С того момента, когда сложность и объем информации, используемой в процессе управления, требуют создания специального аппарата, управление перестает быть искусством и возникает необходимость в создании науки об управлении и организации.

Нетрудно понять, что недостаток информации делает руководителя слепым. Избыток информации также вреден и может приводить к последствиям столь же печальным. Представим себе, что командующему армией докладывают о каждом солдате, о каждой винтовке, о каждом патроне и т. д. Сможет ли он принять решение о развертывании той или иной операции? Нет, хотя он и располагает исчерпывающей информацией о своих войсках. Дело в том, что эта информация подана в необработанном виде и ее объем превышает биологические возможности человека создать по ней целостное представление об объекте, которым он управляет, в данном случае об армии. До тех пор, пока аппарат управления (штаб) не агрегирует эту информацию, пока отдельные солдаты не будут сведены в полки или дивизии, а эти полки и дивизии не будут нанесены на карту, командующий армией не сможет приступить к анализу этой информации — к процедуре принятия решений.

В таком же положении может очутиться и «командующий» крупным хозяйственным объектом. Объем поступающей в его адрес информации растет, и причин тому множество: расширение производства, увеличение номенклатуры, усложнение техно-

И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

логии, быстрая смена и номенклатуры и технологии, усложнение конъюнктуры спроса, расширение базы снабжения и т. д. и т. п. Если при этом не будет соблюдаться ленинский принцип непрерывного совершенствования аппарата управления, то есть если не будут непрерывно совершенствоваться процедуры принятия решений, технология обработки информации, то руководитель потеряет целостное представление о своем предприятии.

Такая потеря может произойти незаметно для самого руководителя. Следовательно, с этого момента он станет принимать решения без необходимой информации. Они будут носить волюнтаристский характер и легко могут оказаться ошибочными.

Другой крайний случай: руководитель сознает, что целостное представление об объекте управления им уже потеряно, что он уже неспособен по имеющейся информации правильно принять решение, и он прибегает к помощи своих подчиненных. Проект решения отправляется на согласование к начальникам подразделений. Сроки принятия решений недопустимо оттягиваются, из проекта часто выхолащивается его основное содержание (каждый из подчиненных стремится облегчить долю собственного участия и т. п.). Чтобы обрисовать подобную ситуацию более отчетливо, предположим, что командующий армией каждый раз отправляет на «согласование» с командирами дивизий и полков подготовленные проекты приказа о наступлении или обороне. Можно себе представить, каких «успехов» добьется такая армия в войне против энергичного и волевого противника.

Разумеется, подобная «технология» принятия решений в сфере народного хозяйства также чревата опасными последствиями. Опасность состоит не только в том, что решения принимаются с большим опозданием и притом в урезанном, усеченном виде, опасно еще и то, что такая практика приводит к ослаблению прерогативы власти — основы основ всякого управления, к неспособности аппарата управления быстро преодолевать трудности в критических ситуациях.

Итак, принятие необоснованных, волюнтаристских решений и постепенная атрофия способности вести активную, инициативную деятельность в равной степени опасны: хозяйственный организм функционирует все менее эффективно. Причина и там и здесь одна и та же: несоответствие между возросшим уровнем производительных сил и техникой обработки информации, процедурами принятия решений.

Проблемы, о которых идет речь, стали особенно актуальными в последние два десятилетия, которые характеризуются невиданными темпами научно-технического прогресса. Общепринятым стало выражение «вторая техническая (или вторая промышленная) революция». Этот термин связывается с тремя крупнейшими достижениями человеческой мысли: овладением ядерной энергией, выходом в космос и созданием электронно-вычислительной техники. Однако эти три факта далеко не исчерпывают содержания второй технической революции. Дело состоит, вероятно, в том, что к началу послевоенного периода человечество накопило уже столь глубокое понимание природы вещей, нас окружающих, что это определило качественный скачок в техническом оснащении человеческой цивилизации. Проявление новой технической революции мы видим во всем: и в химии, и в сельском хозяйстве, и в технике поиска полезных ископаемых — одним словом, практически во всех областях человеческой деятельности.

Практические следствия послевоенного научно-технического прогресса — это не только (и даже не столько) значительный рост промышленных мощностей и валового продукта. Они состоят главным образом в резком усложнении технологии производства и расширении номенклатуры производимой продукции, быстрой смене выпускаемых образцов, резком усложнении всех хозяйственных связей и т. д. В результате этого процесса уже в начале 50-х годов во всех развитых странах начали наблюдаться те явления, о которых шла речь в начале статьи. Все отчетливее становилась необходимость качественного совершенствования процедур управления производственными комплексами, фирмами, корпорациями и другими экономическими организмами. Начинает создаваться и внедряться новая технология управления, причем научно-техническая революция сама предложила техническую базу этой технологии: электронно-вычислительную технику.

Электронно-вычислительные машины (ЭВМ), созданные четверть века назад для решения вычислительных задач, впоследствии оказались особенно необходимыми в сфере управления. В настоящее время около 80% ЭВМ используется для обработки информации и подготовки решений. Во всем мире встал на повестку дня вопрос о сплошной автоматизации управления народным хозяйством.

Этот процесс, порожденный бурным развитием производительных сил, происходит и в капиталистических и в социалистических странах. Однако перспективы его реализации существенно зависят от той социальной системы, в рамках которой он происходит. Именно в странах социалистического лагеря с их централизованной эко-

номикой возможно создание не только автоматизированных систем управления отдельными промышленными комплексами и отраслями, но и глобальной автоматизированной системы управления экономикой всей страны, создание действительно научно обоснованной базы для целенаправленного использования громадных хозяйственных ресурсов.

Автоматизация производства и автоматизация управления в некотором отношении существенно отличаются друг от друга.

Автоматизация производства (например, создание автоматической поточной линии, использование новых высокопроизводительных станков и т. д.) имеет целью произвести старую работу новыми средствами. Поэтому автоматизация производства ведет к сокращению персонала, что и оправдывает введение новой техники.

Автоматизация управления, как правило (вопреки распространенному мнению), не приводит к такому сокращению персонала, которое оправдало бы затраты на покупку ЭВМ, а иногда и вообще не приводит к сокращению управленческого персонала. Эффект автоматизации управления совсем в другом.

Автоматизированные системы управления (АСУ) призваны сделать новую работу, которую без АСУ сделать попросту невозможно. Как уже было отмечено в начале статьи, развитие производительных сил на некотором этапе неизбежно вступает в противоречие с той важной частью производственных отношений, которая связана с процедурами управления: старые средства обработки информации, старые процедуры подготовки решений не только не обеспечивают принятия оптимальных мер, но и допускают риск неверных, ошибочных шагов. Основной смысл автоматизации управления на всех уровнях, начиная от завода и кончая государством, состоит в том, чтобы помочь руководителю принимать обоснованные решения, свести до минимума опасность неверных, ошибочных решений.

Последствия внедрения АСУ и полной автоматизации производства можно пояснить следующей гипертрофированной иллюстрацией.

...Завод будущего. На нем нет рабочих — одни станки. А рядом — заводоуправление, наполненное экономистами, технологами, математиками... Они управляют процессом, в котором не заняты люди. Они подготовляют приказы о перевооружении завода новыми станками, анализируют конъюнктуру спроса, выясняют наиболее рациональную структуру связей со смежниками, строят прогнозы научно-технического прогресса и решают еще целый комплекс задач, требующих творчества и мысли — этой извечной прерогативы человека!

ПРОГРАММНЫЙ МЕТОД

Новая технология управления, которая сейчас разрабатывается учеными и уже начинает широко внедряться в практику, опирается на те технические возможности, которые предоставляет современная вычислительная техника. Методологической основой современной теории управления являются теория операций и системный анализ, изучающие методы, которые позволяют с учетом максимального числа факторов оценить и выбрать тот или другой способ использования ресурсов, и дающие способы анализа, необходимые при проектировании сложных, многоступенчатых систем управления (экономико-математические методы являются одной из составных частей этой методологии).

Новые методы управления предполагают широкое использование различных способов обработки, передачи и хранения информации, во много тысяч раз ускоряющих подобные процедуры, проводимые без ЭВМ. Сейчас уже выработан целый ряд принципов использования этих методов. Один из них — это комплексный, или, как говорят, системный, подход. Он необходим потому, что эффект автоматизации отдельных процедур в процессах управления может дать лишь очень ограниченный эффект. Пусть, например, в управлении каким-либо комбинатом внедрены сложные экономико-математические методы расчетов, но не автоматизирован документооборот: нет накопления информации, по-прежнему пишутся традиционные накладные и т. д. В результате не удается в нужное время и в нужном объеме подготовить достоверную информацию для расчетов плана и распределения ресурсов. А это значит, что внедрение передовых математических методов никак не отразится на характере принимаемых решений, то есть на управлении. Вот почему сейчас речь идет об автоматизированных системах управления. Для их создания и нужен системный подход.

Основные усилия направляются в настоящее время на создание заводских АСУ. Целый ряд подобных систем уже внедрен в практику социалистического производства. На повестке дня создание региональных и отраслевых систем, которые должны связать заводские АСУ. Обсуждаются и разрабатываются различные аспекты общегосударственных автоматизированных систем управления народным хозяйством.

В нашей стране основные рубежи развития общества определяются программными документами партии. Наряду с экономическими в них ставятся политические, социальные, военные и иные цели. Их достижение требует определенной затраты ресурсов: это и ресурсы квалифицированной рабочей силы и материальные ресурсы, вырабатываемые промышленностью. Следовательно, для реализации программы должны быть созданы еще дополнительные подпрограммы развития промышленности, сельского хозяйства, образования и т. д. Их развитие, в свою очередь, стеснено целым рядом ограничений. В этих условиях и ставится задача: каким образом построить все подпрограммы, чтобы с учетом реальных ограничений рубежи, поставленные партией, были достигнуты в наиболее короткий срок.

В общих чертах это и есть основная задача, которая стоит перед советскими специалистами, разрабатывающими технологию программного метода.

Остановимся несколько подробнее на двух важных аспектах этого метода: формировании программы и ее реализации.

А. **Формирование программы** (перечня рубежей-целей, которые стоят перед социалистическим обществом). Методику, используемую на этом этапе, проиллюстрируем рядом примеров.

1. Информационная служба. Эта система должна содержать исчерпывающую, непрерывно обновляющуюся экономическую информацию. (В предыдущей главе мы обратили внимание читателя на то, что форма ее подготовки и, в частности, степень ее агрегирования очень важны для принятия решений.) Она должна быть централизована и опираться на единую систему вычислительных центров страны. Сбор информации и ее обработка должны производиться единообразным методом, основанным на научном анализе, принципиально исключающем возможность недостоверной информации,— ведь информационная система должна служить огромному количеству потребителей, начиная от отдельных заводов и колхозов и кончая высшими государственными органами.

(Заметим здесь, что один из важных путей исследования, связанных с программным методом,— это разработка методов, позволяющих найти рациональную меру децентрализации экономики. Создание централизованной единой информационной службы никак не противоречит необходимости сочетания централизации и децентрализации в управлении и планировании.)

2. Экспертные службы прогнозирования научно-технического прогресса, политических ситуаций, роста экономического потенциала, конъюнктуры международного рынка и т. д. Очень важно не только научиться правильно обрабатывать ответы экспертов, но и правильно ставить перед ними вопросы. Например, спросив эксперта: «Какова вероятность, что до 1980 года человек высадится на поверхности Марса?» — мы либо не получим никакого ответа, либо этот ответ будет совсем недостоверен. Но если мы построим так называемое дерево целей и расчленим сложный вопрос на ряд мелких и каждый из них зададим тому из экспертов, который занимается данным узким вопросом, то последующая обработка ответов на эти частные вопросы позволит сформировать достаточно надежное суждение о перспективе марсианской экспедиции.

3. Прогнозы с помощью моделей. Возможности службы экспертных оценок довольно ограничены: в сложных или беспрецедентных ситуациях ответы экспертов не могут быть достаточно достоверными. Расчленение исходной цели на подцели (построение дерева целей) часто является искусством и не во всех случаях может быть реализовано. В этих условиях становится особенно важным метод математического моделирования.

Уже сейчас математические модели могут быть с успехом использованы для прогнозирования развития экономики целых стран. Особенно важны они для предсказания исходов конфликтных ситуаций (война или торговля, экономическое соревнование и т. д.). Здесь наиболее эффективны, по-видимому, математические модели, когда они используются вместе с экспертами, образуя некоторые специальные человеко-машинные комплексы. Для функционирования подобной модели необходимы эксперты, которые будут «играть» за обе конфликтующие стороны. Подобная модель будет некоторым аналогом шахматной доски. Каждый из экспертов-противников делает ход, электронная машина выдает результаты этих ходов, а система отображения демонстрирует изменение ситуации, которая произошла после этих ходов. После этого делается новый ход и т. д. Поскольку процесс протекает не в естественном масштабе времени, а ускорен в тысячи и тысячи раз, то могут быть разыграны десятки разнообразных вариантов. Подобные человеко-машинные системы принято называть имитационными моделями. Они имитируют реальные ситуации, оставляя за человеком право решения. Со временем они займут важное место в процедурах принятия решений.

Среди других важных аспектов формирования программы отметим оценки возможности и результатов решений, изучение социальных факторов и т. д.

Б. **Проблема планирования.** После того, как программа—перечень целей—сформирована и стала законом, возникает проблема планирования. Здесь мы также можем различить несколько этапов. Первый — это глобальное планирование в укрупненных показателях. Для этой цели мы можем использовать те динамические многоотраслевые модели, о которых шла речь выше. На этом этапе расчета мы решаем вопрос оптимального распределения основных ресурсов. Второй этап — это конкретное планирование внутри отраслей и регионов.

Программный метод начал разрабатываться всего лишь несколько лет тому назад, и его дальнейшее развитие еще потребует решения многочисленных и трудных вопросов. Внедрение и практическое использование программного метода внесет в него свои существенные коррективы. Несомненно, однако, что многое из уже созданного войдет в арсенал средств, на которых будет основываться новая технология управления.

Заметим, что программный метод может рассматриваться как общий подход к решению не только основных народнохозяйственных задач, но и сложных комплексных проблем (освоение Дальнего Востока, создание спутников Марса и т. д.).

ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Технической основой новой технологии управления являются электронная вычислительная машина и разнообразные вспомо-

гательные (периферийные) устройства, без которых невозможно использовать фантастическую мощность современных вычислительных устройств (миллионы арифметических операций в секунду). Это разного рода накопители информации, системы ввода и вывода данных и т. д.

Если создается новое оборудование, то должны быть люди, которые умеют его делать. Это прежде всего инженеры — специалисты по электронике и конструированию ЭВМ. По-видимому, здесь не возникает каких-либо особенных трудностей. Стремление (во всем мире) к стандартизации, к типизации ЭВМ и оборудования для них приводит к тому, что потребность в инженерах растет не катастрофически (значительно медленнее, чем объем продукции). Постепенно расширяющаяся подготовка таких специалистов в высшей школе (институты типа Московского энергетического института), по-видимому, хорошо поспевает за потребностями промышленности. Трудность здесь состоит в другом.

Современные ЭВМ способны реализовать сложнейшие вычислительные процедуры. Но для фактического проведения расчетов или обработки информации необходимо задать машине определенную программу. Эта программа должна быть заранее подготовлена и передана пользователям вместе с ЭВМ. Без этих программ ЭВМ остается набором дорогостоящих деталей и использована быть не может.

По мере усложнения ЭВМ и расширения ее возможностей непрерывно растет значение математического обеспечения. Чем проще будет обращение с ЭВМ, тем шире она может быть внедрена в народное хозяйство и управление страной, тем выше будет экономический эффект. Но эта простота достигается ценой резкого усложнения математического обеспечения ЭВМ. Отношение стоимости математического обеспечения к стоимости самой конструкции ЭВМ непрерывно растет и уже давно стало больше единицы.

Проблема подготовки специалистов, способных создавать математическое обеспечение, очень сложна. Прежде всего это совершенно новая математическая специальность, и наши университеты еще не располагают здесь ни необходимыми традициями, ни кадрами преподавателей. Далее, специальность «математическое обеспечение»—массовая. По оценкам американской печати, в 1975 году США будут нуждаться в 400 тысячах специалистов по математическому обеспечению ЭВМ (примерно такая же оценка дается и для Европы).

Однако подготовка специалистов по математическому обеспечению — это не единственная трудная кадровая проблема. В настоящее время одной из важнейших тенденций развития электронной вычислительной техники является создание комплексов машин.

Здесь уже ясно видны два пути. Один — это создание систем, допускающих разделение времени, когда одно «вычисляющее» устройство соединено с многочисленными терминалами — устройствами, позволяющими задать программу ЭВМ и получить результат. Эти терминалы могут находиться далеко от машины, например, в других городах. Другой путь — это многопроцессорные системы, в которых имеется много «вычисляющих» и «запоминающих» устройств, позволяющих вести параллельную обработку информации и независимо решать различные задачи, но которые объединены так, что допускается любой обмен информацией и программами.

Конструирование таких систем требует подготовки математика очень специального типа — так называемого системного программиста. Эта специальность не столь массовая, как специальность «математическое обеспечение», но тем не менее в течение ближайшей пятилетки будет ощущаться необходимость во многих десятках тысяч системных программистов.

Мы уже заметили в начале статьи, что основная масса ЭВМ используется в управлении, причем это соотношение продолжает расти. Машины, которые еще 10 лет назад использовались главным образом для решения отдельных задач, теперь становятся основой автоматизированных систем управления и переработки информации. Возникает потребность в специалистах, способных проектировать эти системы. Это еще одна новая специальность, рожденная последним десятилетием. Эти специалисты должны быть математиками, ибо главная их задача — это составление математических алгоритмов, говоря иначе, алгоритмическое проектирование систем управления. Кроме того, они должны владеть навыками теории операций и такими знаниями, которые позволили бы им достаточно легко ориентироваться в особенностях разных отраслей народного хозяйства, обороны и других сфер приложения автоматизированных систем управления.

Возникает проблема, где и как готовить этих специалистов. Для этого используются и будут использоваться два пути: создание новых специальностей в старых вузах и создание новых высших учебных заведений (или новых независимых факультетов в таких крупных вузах, как МГУ). Создание новых вузов всегда встречает целый ряд трудностей. Прежде всего отмечу среди них трудность комплектования профессорско-преподавательского коллектива. Однако создание новых «машинных» специальностей в старых вузах также связано с рядом трудных проблем: наличие устойчивых традиций может оказаться серьезным препятствием в подготовке специалистов нового типа.

Говоря о подготовке специалистов в области математического обеспечения, мы вынуждены признать, что наш опыт весьма ограничен. Что же касается подготовки системных программистов, специалистов в области исследования операций и проектирования АСУ, то она просто отсутствует. Здесь необходим широкий, направленный эксперимент и концентрация квалифицированных кадров.

Предстоит еще много работы: открыть новую специальность, декларировать ее

создание — это еще не значит, что она создана.

В подготовке специалистов по системному программированию, математическому обеспечению и т. д. со временем будут заняты десятки вузов страны. Сегодня же очень важно иметь базовые «эталонные» вузы, где лица, которые станут вести преподавание в будущих учебных заведениях, могли бы сначала пройти длительную стажировку.

В 1969 году в Московском физико-техническом институте открыт факультет управления и прикладной математики. Мы начали подготовку специалистов по системному программированию, исследованию операций и проектированию автоматизированных систем управления и информационных систем. Однако пока еще рано говорить о том, что мы уже создали этот факультет. МФТИ теперь уже «старый» вуз, имеющий 20-летний опыт, умение решать трудные вопросы и... традиции выпускать инженеров-физиков. Нам еще предстоит преодолеть ряд традиционных взглядов, малопригодных при подготовке «системщиков». Тем не менее мы надеемся, что в ближайшие год-два мы сможем довести факультет до того уровня, который позволит использовать его и для подготовки преподавателей в области системного программирования и проектирования АСУ.

До сих пор речь шла о подготовке молодых специалистов. Но не менее трудна проблема переподготовки существующих кадров. Выше мы уже говорили, что автоматизация управления не приводит к сокращению управленческого аппарата, она существенно меняет его функции. Управленческий аппарат завода, фирмы или отрасли, в которых внедрены АСУ, не только должен использовать их на профессиональном уровне, но и мыслить на ином уровне, ибо смысл автоматизации управления в том и состоит, чтобы освободить управляющих для решения новых задач, требующих творческого подхода.

Проблема переподготовки кадров — это особый вопрос, которого здесь мы касаться не будем.

НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

Сейчас, в начале семидесятых годов, дискуссии о необходимости широкого внедрения электронной вычислительной техники и новой технологии управления приходят к концу. По-видимому, общепризнанным также является значение этих факторов в соревновании двух экономических систем. Сейчас основные дискуссии ведутся вокруг путей внедрения и использования ЭВМ и новой технологии управления. Увеличивается количество и улучшается качество выпускаемых ЭВМ, расширяется подготовка необходимых специалистов, создаются заводские и отраслевые АСУ и т. д.

Однако автору этой статьи кажется, что всего этого недостаточно. Необходима централизация информации, то есть создание единой автоматизированной информационной системы, стандартизация и унификация создающихся АСУ отраслей, единая кадровая политика, должен быть расширен фронт поисковых научно-исследовательских работ и т. д. Я особенно хотел бы остановиться на двух последних вопросах.

Мне кажется, что решить изолированно проблему ежегодной подготовки десятков тысяч математиков (или лиц, мыслящих математическими категориями) нельзя без глубокой совместной работы министерств высшего образования и просвещения. Математика становится массовой специальностью. В ближайшее время возникнет необходимость глубокой перестройки средней школы.

После победы Пруссии над Австрией Бисмарк сказал, что в этой войне прусский учитель победил австрийского. Не будучи историком, я не могу оценить значения прусского учителя, но, говоря о внедрении ЭВМ, я убежден, что здесь роль учителя средней школы будет в конечном счете решающей!

Далее, внедрение ЭВМ и новой технологии управления — это не только создание новых типов ЭВМ, периферийных устройств, линий связи и т. д. Более того, вопросы чисто технические здесь и не самые главные. Как использовать ЭВМ? Какой должна быть АСУ? Как строить иерархию распределения информации и принятия решения? Эти и подобные им вопросы возникают непрерывно.

Структура АСУ и будущее использование ЭВМ в значительной степени определяются, например, решением коренных вопросов политэкономии социализма. Наконец, в создании самых новых ЭВМ непрерывно возрастает роль математиков, создающих алгоритмы и математическое обеспечение, и физиков, предлагающих новые способы хранения и передачи информации. Все эти обстоятельства требуют непрерывного и значительного расширения фронта поисковых научно-исследовательских работ. В области конструирования и использования даже отдельных типов ЭВМ у нас не должно быть отставания от ведущих индустриальных держав мира.

Есть два пути соревнования. Один — на первый взгляд самый естественный — начинается с копирования лучших образцов. Но мыслим и другой путь: искать новые, качественно новые пути создания ЭВМ и способы их использования. Второй путь представляется значительно более заманчивым, но он требует решения многочисленных организационных вопросов.

Вопросы внедрения ЭВМ столь многообразны и их значение столь важно, что единственный путь, который, по мнению автора, позволит их решить в ограниченное время,— это путь создания специальной комплексной государственной программы. Именно государственной, общенациональной программы, какой были программы ГОЭЛРО, коллективизации и т. д. Методы программного управления, разрабатываемые ныне в СССР, могли бы сделаться научной базой для построения и управления такой программой.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ

Математик составил уравнения, описывающие сложный процесс. Но решить их на электронно-вычислительной машине нельзя, покуда программист не переведет их с языка формул и символов, понятных человеку, на язык цифровых команд, понятных машине. Комплекс программ, облегчающих труд программиста, и называется математическим обеспечением.

Член-корреспондент АН СССР С. ЛАВРОВ.

Роль электронных вычислительных машин (ЭВМ) в современной науке и технике общеизвестна. Машины были задуманы и созданы как средство механизации громоздких вычислений, и именно в этом направлении они применяются особенно успешно. Появление ЭВМ способствовало развитию приложений математики. Именно благодаря ЭВМ математика добилась успехов во многих новых областях своего применения. Это дало основание говорить о математизации различных отраслей науки, дало повод для радужных прогнозов о продолжении этого процесса. Хотя принципиально эти прогнозы верны, дело обстоит далеко не просто.

Для того, чтобы можно было рассчитать интересующее нас явление, подвергнуть его математическому анализу, должны быть выполнены некоторые условия. Должна существовать математическая теория явления, описывающая его закономерности в виде формул. Такой набор формул называют математической моделью явления. Лишь в очень простых и редких случаях модель является в то же время и расчетной схемой, то есть позволяет по имеющимся исходным данным получить требуемые результаты. Как правило, модель определяет искомые величины неявно, в виде системы зависимостей, которым они должны удовлетворять. В проектировании, когда исследуемое явление — это машина, которую надо построить, сооружение, которое надо возвести, такая система зависимостей обычно неполна, она оставляет проектанту большую или меньшую свободу выбора. Выбор надо произвести так, чтобы получить наилучшее значение некоторого критерия. Назначение этого критерия также входит в математическую модель.

Когда критерий назначен или написана полная система зависимостей (уравнений), определяющих исследуемое явление, задача становится уже чисто математической. («Задача поставлена»,— говорят в таком случае математики.)

От постановки математической задачи до ее решения лежит долгий и трудный путь. Современная математика способна решить далеко не все задачи, уже обладающие четкой постановкой. Многие из них еще ждут своего решения. В ожидании практики вынуждены огрублять и упрощать постановки задач, чтобы суметь воспользоваться тем, что может им предложить современная математика.

Следующий этап — это реализация выбранного метода на вычислительной машине. На первый взгляд может показаться, что этот этап не заслуживает внимания, поскольку на нем никаких принципиальных трудностей возникнуть не может. Ведь конечный результат предыдущего («постановочного») этапа — метод решения задачи — описан математическим языком, то есть достаточно формально. Программа для ЭВМ — это также формальное описание того же метода. Казалось бы, превратить одно формальное описание в другое — дело несложное и тоже формальное, то есть может быть выполнено механически. Это верно, но лишь до некоторой степени. Программист хорошо чувствует, как отрывочно, приблизительно и неполно описывают математики методы решения задач, даже чисто вычислительных. Это и понятно: математик, как любой автор, рассчитывает на известный уровень знаний, опыта и интуиции своего читателя. Все эти качества присущи лишь человеку. Машина если и обладает каким-то подобием знаний и опыта, то лишь на зачаточном уровне и в совсем иной форме, чем человек. Она вовсе лишена интуиции. Для разговора с машиной человек вынужден пользоваться или ее собственным языком,

или в лучшем случае языком, значительно более формализованным, а следовательно, и более бедным, чем «человеческий» язык, которым пользуются математики.

С другой стороны, язык вычислительной машины хотя и формален, но далеко не абстрактен, а весьма конкретен. Например, математик на каждом шагу пользуется такими понятиями, как бесконечное множество вещественных чисел. Эти понятия основываются на идее непрерывности, безграничной делимости числовой прямой. Ничего подобного в машине нет. В машине все конечно, ограничено и дискретно. Так называемые «арифметические операции» в вычислительной машине, строго говоря, не имеют ничего общего с математическими операциями над вещественными числами. Машина выполняет приближенные операции над приближенными представлениями вещественных чисел. Так же поступает и человек-вычислитель, но в машине действуют дополнительные ограничения, связанные с тем, что определенные способы приближенного представления чисел и действий с ними встроены в ее конструкцию.

Итак, решение задачи на машине распадается на несколько этапов: построение математической модели явления, исследование этой модели и переход от нее к расчетной схеме, собственно программирование — перевод схемы на язык машины — и, наконец, контроль за выполнением программы машиной.

В этой статье речь пойдет о том, как облегчить и упростить два последних этапа. Хотя на первый взгляд они проще предыдущих, на самом деле это зачастую далеко не так. Не надо забывать, что современная математика, механика и другие математические дисциплины развивались веками, а история программирования едва насчитывает два-три десятилетия.

Комплекс программ, облегчающих труд программиста, называют математическим обеспечением. В истории его развития, так же как и в истории развития самих ЭВМ, можно выделить три поколения.

ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ — ЭПОХА МАШИННЫХ ЯЗЫКОВ

Первой разновидностью математического обеспечения в современном смысле этого слова были стандартные подпрограммы.

Программисты, обслуживавшие самые первые электронные машины, заметили, что существует целый ряд таких стандартных операций, которые приходится включать почти в каждую программу вычислительного характера. Среди них можно назвать операцию перевода чисел из десятичной системы счисления, привычной для человека, в двоичную, в которой работают машины, вычисление элементарных функций (синус, арктангенс, логарифм и т. д.). Было решено составить раз и навсегда программы для выполнения этих стандартных вспомогательных операций и использовать такие стандартные подпрограммы без изменений при решении более общих задач. Часто стандартные подпрограммы «впаивались» в постоянную память машины, расширяя набор ее операций; это значит, что конструкторы машин хорошо понимали в то время, что математическое обеспечение — неотъемлемая принадлежность ЭВМ. Затем появились подпрограммы ввода информации и вывода результатов, без которых вскоре не мог уже обходиться ни один программист, так как любая программа составлялась для обработки каких-то исходных данных, которые вместе с самой программой нужно было вводить в машину, и для получения результатов, которые нужно было выводить, затрачивая на это как можно меньше человеческого труда и используя форму представления, наиболее удобную для человека. Со временем появлялись все новые, все более разнообразные стандартные подпрограммы: аппроксимация функций, интерполяция, решение систем линейных уравнений, решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений и их систем, вычисление определенных интегралов, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений, вычисление специальных функций, отыскание экстремумов функций одной и многих переменных, обработка статистических данных, моделирование на машине случайных величин и процессов...

Пока число стандартных подпрограмм было невелико, они размещались каждая на своем месте в оперативной памяти. Место, не занятое стандартными подпрограммами, нужными в данной задаче, оставалось в распоряжении программиста. Но скоро подпрограмм стало так много, что уже нельзя было для каждой из них выбрать свое постоянное место, да и разбросанность их по всей оперативной памяти причиняла неудобства. Надо было научиться двигать подпрограммы с места на место.

Чтобы механизировать эту работу, были созданы так называемые компилирующие и интерпретирующие системы использования стандартных подпрограмм, хранящихся во внешней памяти машины или даже на перфокартах. В случае компиляции подпрограммы вводятся в оперативную память однократно; в режиме интерпретации подпрограмма вызывается каждый раз, когда основная программа должна к ней обратиться. Компилирующие и интерпретирующие системы позволяли довольно легко включать в программу не только стандартные подпрограммы, но и любые куски, написанные любым программистом в стандартной для данной машины форме.

Стандартные подпрограммы и системы их использования, родившиеся на первом этапе развития математического обеспечения, не утратили своего значения до сих пор, и было бы большой ошибкой при создании любой современной системы программирования пренебрегать библиотекой стандартных подпрограмм.

Составление стандартных подпрограмм, как и все программирование, велось вначале исключительно на машинном языке. Программирование было новым и довольно ув-

лекательным занятием, своего рода искусством. Программистов на первых порах требовалось не очень много, и ими обычно становились довольно квалифицированные математики. Овладеть тонкостями программирования на машинном языке для них не представляло большого труда. Составление как можно более коротких и быстро работающих программ вызывало спортивный азарт. Единственной досадной вещью было то, что машинные команды требовалось писать в понятном для машины числовом виде, например: **001 1706 3425 7730.** (Даже эта запись является сокращением истинного вида команды, представляющей собой такую последовательность нулей и единиц: **000 000 001 001 111 000 110 011 100 010 101 111 111 011 000.**)

Написанная команда является машинным эквивалентом формулы, которая в обычных буквенных обозначениях имеет, допустим, вид:

$$\mathbf{x} = \mathbf{a} + \mathbf{b},$$

если, распределяя память, программист отвел для величины **a** ячейку с адресом 1 706, для **b** — ячейку 3 425 и для **x** — ячейку 7 730, а код «001» обозначает сложение. Конечно, программисту хотелось бы написать «числовую» команду в привычном «буквенном» виде. Так и стало поступать большинство программистов. Машинные команды они записывали в «буквенном» виде, затем составляли таблицу распределения памяти, которая выглядела так:

a	1 706
b	3 425
x	7 730
. .	. .

После этого перекодировка программы от букв к числам становилась чисто механической работой и могла быть поручена лаборанту. Наиболее сообразительные программисты поняли, что эту работу быстрее и аккуратнее лаборанта может выполнить сама машина. Так родились языки символического кодирования и «автокоды 1:1» — программы, осуществляющие перевод с языка символического кодирования в машинный язык. Языки символического кодирования оставались машинными языками, но с использованием буквенных обозначений адресов вместо цифровых. Символ «1:1» в названии автокода подчеркивал взаимнооднозначное соответствие между командами в языке символического кодирования и в машинном языке.

Далее было замечено, что подавляющее большинство программ составляется с использованием небольшого числа правил, гарантирующих приемлемое качество программирования. Так, например, для вычислений по формуле

$$\mathbf{y} = \mathbf{a} + \mathbf{x} + \frac{\mathbf{c}}{\mathbf{z}}$$

любой программист напишет (для трехадресной машины) три команды:

$$\mathbf{r} = \mathbf{a} + \mathbf{x}$$
$$\mathbf{r}_1 = \mathbf{c}/\mathbf{z}$$
$$\mathbf{y} = \mathbf{r} + \mathbf{r}_1$$

Но те же три команды может составить и автокод, если его дополнить некоторыми новыми разделами, устанавливающими по обычным правилам порядок действий в арифметических формулах. Другие дополнительные разделы автокода могли включать в программу команды, обеспечивающие в нужных случаях разветвление вычислительного процесса, циклическое повторение участков программы и другие операции, вытекающие из структуры задачи.

Так постепенно автокоды утратили приставку «1:1», а их входные языки стали не чисто машинными, а машинно-ориентированными. Машинная ориентированность означает, что в основе этих языков продолжала лежать система команд какой-либо конкретной вычислительной машины.

Таким образом, первое поколение системы математического обеспечения было тесно связано с программированием на языке машины. В силу особенностей машинных языков, далеких от традиционной символики, и в связи с трудоемкостью самого процесса программирования редкую программу удавалось написать без ошибки. Ошибки появлялись и в результате простых описок, и при перфорации программ, и потому, что программист писал не те команды, которые он хотел написать, то есть не соответствующие выбранному им алгоритму — методу решения задачи, и потому, что сам выбранный метод не соответствовал поставленной задаче, не давал ее решения. Все ошибки надо было найти и исправить. Эта работа называется отладкой программ. Часто на отладку уходило больше времени, чем на решение задачи по отлаженной программе.

Отладку обычно вел сам программист за пультом машины. При этом применялись следующие основные приемы. Выполнялась часть программы до того места, где подозревалось появление ошибки. Просматривалось содержимое некоторых ячеек памяти. Выполнялась часть программы в однотактном режиме — операция за операцией,— при этом надо было следить за содержимым регистров машины, в которых содержатся адрес команды, сама выполняемая команда и величины, над которыми производится данная операция (операнты). По мере необходимости отпечатывалось содержимое тех или иных ячеек или группы ячеек и т. д.

Все это требовало больших затрат машинного времени. За время раздумий и манипуляций программиста машина, даже не очень быстродействующая, успела бы выполнить сотни тысяч, если не миллионы команд. Ясно, что эту работу необходимо было механизировать и ускорить.

Были созданы различные программы отладки. Они позволяли значительно сократить потери времени. Однако многие программисты отказывались от их применения.

Их можно легко понять. За пультом программист ведет отладку активно, то и дело меняя план своих действий в зависимости от получаемых сведений. Сам процесс общения со своей программой, наблюдение за ее жизнью доставляют массу впечатлений, не всегда приятных («Вот шляпа-то!» — типичная реакция на обнаруженную ошибку), но всегда волнующих. Программиста охватывает азарт, он исправляет одну ошибку (делая при этом новую), другую, пытаясь заставить программу наконец-то работать правильно. Отладка за пультом — это одно из самых эмоционально насыщенных занятий, требующее от программиста максимальной внимательности, сообразительности, быстрой реакции. Далеко не каждый программист обладает требуемыми качествами, чтобы быстро добиваться успеха в отладке.

Шло время. В работу на машинах вовлекалось все больше лиц, далеких от математики. Машины находили все более разнообразное применение, спрос на них обгонял рост их выпуска. Машинное время стало цениться дороже. Большинство машин использовалось круглосуточно, а заниматься отладкой по ночам соглашались лишь немногие энтузиасты. Надо было находить другие приемы программирования, облегчающие этот процесс, уменьшающие вероятность ошибок в программах, и другие методы организации работы на машинах. Создание таких приемов и методов означало приход второго поколения систем математического обеспечения.

ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ — ЭПОХА АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЯЗЫКОВ

Это поколение проникнуто духом коллективной работы на машинах. Математики, без которых на первых порах трудно было бы обойтись, начали решать задачи совместно с экономистами, биологами, лингвистами и представителями других специальностей, прежде далеких от использования математических методов. Сами задачи становились сложнее; труднее и непосильнее для памяти одного человека становились программы их решения. Если раньше обмен программами, совместная работа над ними были редки, то теперь стали появляться большие программы, пользоваться которыми должны были сотни и тысячи человек. Разрабатывались такие программы коллективами, объединявшими десятки программистов.

Коллективный дух поколения сказался и на организации счета. Программистов перестали пускать за пульт. От них стали требовать, чтобы они писали инструкции к своим программам, описывая последовательность действий по запуску программы, отладочные операции, объем и характер материала, выводимого на печать, признаки нормальной или, наоборот, неправильной работы программы, ожидаемое время счета и т. д. За пультом стали работать лаборанты-операторы, от которых требовалось лишь точно выполнять требования инструкции, не вникая в смысл программы. Дисциплина программирования (и поведения в машинном зале) укрепилась, но радость живого общения со своей программой была утрачена.

Разумеется, возможность такой организации работы была обусловлена развитием тех средств математического обеспечения, о которых говорилось выше, и в первую очередь программ отладки, позволявших обойтись без автора программы во время ее работы.

Символом второго поколения стали проблемно-ориентированные языки программирования (алгоритмические языки) — прямые потомки входных языков автокодов. Их развитие все в большей степени определялось спецификой задач, а не особенностями машин. На первый план выступило то общее, что было в различных задачах, а это сближало разные языки, развивавшиеся в эпоху господства вычислительных задач.

Появление языков, целиком ориентированных на специфику задач и не зависящих от конкретной машины, стало тем более неизбежным, что машины разных марок быстро сменяли одна другую или использовались совместно. Обучать армию программистов каждому новому машинному языку стало трудно и нерентабельно.

Одним из первых и наиболее удачных языков такого рода стал ФОРТРАН — детище фирмы ИБМ (США). Он не только просуществовал до наших дней, но и уверенно удерживает первое место в мире по распространенности, особенно в западных странах. Среди причин такого долголетия можно отметить простую структуру как самого ФОРТРАНа, так и предназначенных для него трансляторов (так стали называться программы перевода с машинно-независимых языков на машинные языки, а потом и вообще программы перевода с одного искусственного языка на другой). С их помощью получались машинные программы (результат трансляции) хорошего качества, лишь немного уступающие программам, составленным для решения таких же задач вручную программистами средней квалификации.

Через несколько лет после ФОРТРАНа появился язык АЛГОЛ-60, созданный на основе широкого международного сотрудничества. Ему не удалось превзойти ФОРТРАН по совокупности своих качеств, но он повсеместно признан как весьма удобное средство для публикации алгоритмов и для обучения основам программирования.

В основе обоих языков лежит понятие выражения, практически совпадающее с понятием математического выражения, использующего лишь алгебраические операции и элементарные функции. Простейшие объекты, с которыми можно иметь дело, — это целые и приближенные вещественные числа.

С помощью выражений можно записывать формулы, позволяющие присваивать значения выражений переменным. Для связи формул друг с другом в языках рассматриваемого класса применяется небольшой набор стандартных конструкций типа «если...

то...» или «для i от 1 до n вычислить...» и т. п. Наконец, эти языки дают возможность описывать часто повторяющиеся части программ в виде более или менее самостоятельных кусков (процедур). К процедуре можно многократно обратиться из одной и той же программы, но, что более важно, ее можно без изменений или почти без изменений включить в любую другую программу. Это чрезвычайно облегчает обмен результатами труда программистов.

И ФОРТРАН и АЛГОЛ-60 до недавнего времени по праву заслуживали название универсальных языков, так как обеспечивали программирование основной массы научно-технических задач (преимущественно вычислительных) Но ни один из этих языков, конечно, не позволял описать все без исключения возникавшие задачи. Поэтому примерно в то же время появились алгоритмические языки с другой ориентацией, отвечавшие нуждам тех новых направлений, которые стали интенсивно развиваться в последующие годы.

Ради примера среди них можно отметить экономические задачи. Это главным образом задачи учета материальных ценностей, выпущенной продукции, выполненных работ, личного состава и в конечном счете финансов предприятия, фирмы или отрасли. К ним примыкают задачи управления производством и планирования. Для большинства этих задач характерен большой объем исходной и результирующей информации и относительно очень небольшое количество вычислений. Типичный ход решения таких задач заключается во вводе информации с внешнего запоминающего устройства в оперативную память (обычно отдельными порциями), несложной ее обработке (простые вычисления, сортировка по какому-нибудь признаку) и выводе на внешний носитель (магнитную ленту, диски, реже — на перфокарты). Для описания действий такого рода той же фирмой ИБМ был предложен язык КОБОЛ, также имевший и сохранивший заслуженный успех среди пользователей. Существует много других языков для той же цели.

Задачи обработки символьной информации возникают преимущественно в области научных исследований. Это, например, преобразование формул, решение уравнений (не численное, а в аналитическом виде), анализ и синтез текстов на искусственном или естественном языке (в частности, автоматическое программирование и машинный перевод) и т. п. Упомянем два языка, предназначенных для описания подобных задач.

В языке ЛИСП вся находящаяся в обработке информация, в том числе и сама программа, организуется в так называемые списки — последовательности элементов. Элемент может быть первичным (буквенным обозначением или числом) или, в свою очередь, списком. Так могут возникать сколь угодно сложные структуры. Примером может служить алгебраическое выражение, в котором всегда можно выделить главный знак операции — той операции, которая должна выполняться последней в этом выражении. Этот знак и два соответствующих операнта образуют список из трех элементов. Операнты, если они не являются первичными элементами, могут быть подвергнуты такому же анализу и т. д. С выражением, в котором таким способом выделена его структура, легко производить различные действия. Язык ЛИСП сейчас очень популярен, преимущественно среди представителей наук физико-математического цикла, так как его применение требует известной математической культуры.

Язык СНОБОЛ, наоборот, пользуется успехом у гуманитариев. (Он применяется, например, для машинного анализа текстов, написанных на естественных языках.) В нем основным понятием является строка — произвольная последовательность букв, цифр и других знаков. Главная операция — поиск в строке части строки, построенной по заданному образцу, и замена этой части другой строкой. Как образец, так и замена составляются из отдельных элементов простого вида. Исход поиска определяет последовательность дальнейших действий. Язык крайне прост для изучения.

Основное достоинство проблемно-ориентированных, машинно-независимых алгоритмических языков в том, что они были построены с максимальным учетом представлений человека если не о существе, то о форме решаемой задачи, с максимальным приближением к той форме, в которой человек привык описывать эти задачи, и с учетом тех логических связей, которые он привык выделять в исследуемых явлениях.

Для АЛГОЛа, например, характерно приближение к привычной математической символике (но, конечно, и лучшее, чем у его предшественников, отражение структуры вычислительной задачи). Для ЛИСПа — использование аппарата так называемых рекурсивных описаний, широко применяемого в математической логике, в исследованиях по основаниям математики и т. п.

Благодаря этим свойствам проблемно-ориентированных языков овладевать ими было гораздо легче, чем машинными языками. Ошибки в программах стали появляться гораздо реже, упростилась и ускорилась отладка. Программы, которые правильно работали с первого же запуска, перестали быть редкостью. И хотя использование алгоритмических языков связано с потерями времени на трансляцию, да и транслированные программы работают медленнее, чем составленные вручную, общие затраты машинного времени на решение задачи — от начала программирования до получения результатов — сильно сократились.

ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ — ЭПОХА МУЛЬТИПРОГРАММИРОВАНИЯ

С ростом производительности машин усложнялась работа операторов за пультом. Встал вопрос о механизации их труда. Потребовалось внести некоторые изменения в конструкцию машин, чтобы каждая аварийная ситуация, а также окончание счета приводили не к останову машины, как раньше, а к так называемому прерыванию решения

задачи. Чем одно отличается от другого? После останова требуется вмешательство человека, чтобы машина возобновила работу. При прерывании начинает работать специальная программа. Она разбирается в причине прерывания и в зависимости от ситуации либо предпринимает стандартные действия (например, при делении на нуль производит аварийную выдачу отладочной информации, по окончании задачи очищает память и вводит следующую задачу, может быть, печатая протокольные сведения о закончившейся), либо выполняет действия, указанные в программе-инструкции, составленной в дополнение к основной программе. Лишь в крайнем случае, например, при неправдоподобных для исправной машины явлениях, машина останавливается и для ее повторного запуска необходимо участие человека. Но в этом случае предварительно может быть вызван тест — программа, проверяющая работу машины, обнаруживающая характер и причину возможной неисправности.

Во всех других случаях решение задач осуществляется непрерывным потоком. Такой режим получил название режима пакетной обработки задач. Роль оператора, работающего при исправной машине, свелась лишь к смене бумаги на печатающем устройстве, подкладыванию на читающее устройство новых пакетов программ и т. п. Человек почти перестал тормозить и нарушать работу машины.

Основные устройства машины получили возможность работать параллельно. При этом оказалось даже необходимым для равномерной загрузки всех устройств пропускать на машине сразу несколько программ. Пока, к примеру, для одной задачи считывается очередная порция данных с магнитной ленты, для другой задачи можно подготовить вывод результатов на печать, а пока идет печать, точнее, пока арифметическое устройство свободно от подготовки очередной строки для печати, его можно загрузить вычислениями для третьей задачи. Как только закончится чтение с ленты или печать строки, эти вычисления будут прерваны и продолжено решение первой задачи или соответственно подготовка новой печатной строки для второй задачи и т. д. Такой режим работы назван многопрограммным режимом, или мультипрограммированием.

Организация многопрограммной работы потребовала создания сложных управляющих программ. Одна из них (супервизор) реагирует на сигналы прерывания, идущие от различных устройств самой машины, и координирует работу этих устройств; другая (монитор) планирует и организует прохождение нескольких задач, учитывая их приоритет (срочность), ожидаемую продолжительность работы, характер загрузки ими внешних устройств, их потребность в тех или иных ресурсах машины (оперативной памяти, устройствах ввода-вывода и внешних запоминающих устройствах).

Кроме того, в состав операционной системы (так стали называть весь комплекс управляющих и обслуживающих программ) входят уже упоминавшиеся библиотеки стандартных подпрограмм, трансляторы с алгоритмических языков, архивы для более или менее длительного хранения информации, нужной отдельным пользователям и их группам, тесты и диагностические программы для обнаружения и локализации неисправностей машины. Операционная система должна организовать четкое взаимодействие всех этих «служебных» программ по запросам, поступающим от программ различных пользователей, с учетом степени загрузки устройств машины.

На многопрограммных машинах появились новые виды внешних устройств — выносные пульты. Такой пульт оборудован телетайпом, клавиатура которого позволяет одновременно с печатью вводить информацию в машину. На то же печатающее устройство может выводиться информация из машины. Кроме телетайпа, на пульте могут быть читающие и перфорирующие устройства (обычно для бумажной перфоленты), а также экран с лучевой трубкой, на котором по сигналам от машины может высвечиваться разнообразная информация: текст, графики и другие изображения.

С помощью таких пультов к машине могут быть подключены одновременно несколько человек. Сигналы с пультов поступают по меркам современных машин в очень медленном темпе. На одновременный прием и передачу данных с нескольких десятков пультов машина расходует относительно небольшую часть своего времени. Но ведь поступающая с каждого пульта информация — программа решения некоторой задачи — должна обрабатываться. Все потребные для этого ресурсы — в первую очередь оперативная память и центральное устройство — выделяются для выполнения программ, вводимых с пультов, на очень короткое время и притом небольшими порциями (квантами) — по порции на очередную задачу. Отсюда и название такого режима работы — система разделения времени. Человек, работающий за выносным пультом, как бы получает в свое распоряжение однопрограммную машину с большой памятью, разнообразными внешними устройствами и неплохой скоростью работы. То, что эта скорость много меньше истинного быстродействия машины, обслуживающей пульты, человек не ощущает.

НА ПУТИ К УНИВЕРСАЛЬНОМУ ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Обилие алгоритмических языков, появившихся в период второго поколения, во многом объясняется модой. Но имелись и более существенные причины для создания новых языков и вариантов старых: как уже отмечалось, ни один из предложенных языков не позволял удобно описывать все возникавшие задачи.

Третье поколение поставило на повестку дня выработку нового подхода к созданию действительно универсального алгоритмического языка.

Одной из попыток такого рода был язык ПЛ/1, предложенный опять-таки фирмой ИБМ. В его основе лежали языки ФОРТРАН и КОБОЛ, ряд изобразительных



ОДИН ИЗ МНОГИХ

Крупный элеватор — довольно впечатляющее сооружение, особенно в сельской местности. В специальных башнях (силосах) — огромных, высотой 30 метров и более, призматических или цилиндрических резервуарах типового элеватора — хранится от 50 до 150 тысяч тонн зерна.

Чтобы обеспечить страну необходимыми запасами зерна, в Советском Союзе построена разветвленная сеть зернохранилищ.

На снимке: новый элеватор, возведенный в 1970 году в районном центре Хмельник. Это один из самых мощных элеваторов Винницкой области. Все процессы приемки и обработки зерна здесь полностью механизированы.

ВСТУПАЕТ В СТРОЙ

Усть-Хантайская ГЭС вступила в предпусковой период. Соревнуясь в честь XXIV съезда КПСС, строители сдают в эксплуатацию два первых агрегата станции.

В суровых условиях Севера гидростроители вы-

средств и понятий был почерпнут из АЛГОЛа и других языков, в частности языков для обработки символьной информации. Однако этот язык в основном построен на базе понятий второго поколения и в его традициях.

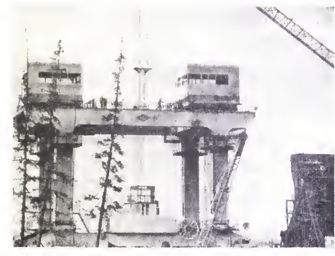
Другое направление связано с деятельностью Рабочей группы 2. I Международной федерации по обработке информации, взявшей на себя ответственность за дальнейшее развитие АЛГОЛа. Члены группы пошли по линии обобщения и углубления основных понятий в области обработки информации. Они стремились свести число этих понятий к разумному минимуму и добиться высокой изобразительной силы языка, обеспечив свободу сочетания и взаимодействия этих понятий между собой. Большинство этих идей в той или иной степени отражено в проекте языка АЛГОЛ-68.

Но и АЛГОЛ-68, который, как кажется на первый взгляд, обеспечивает все нужды программистов, все еще слишком традиционен. Эта традиционность проявляется именно в стремлении обеспечить всех пользователей готовыми средствами для описания их алгоритмов. До сих пор этот подход не мог предотвратить появления все новых специализированных языков. Но, может быть, и не нужно бояться обилия этих языков? Может быть, следует попытаться сконструировать язык, не предназначенный непосредственно для программирования, а служащий основой для создания специализированных языков-диалектов?

Опыт показывает, что без таких диалектов в программировании не обойтись. Они возникали и будут возникать по той же причине, по какой в различных отраслях нау-

полнили пятилетний план строительно-монтажных работ значительно раньше срока. Недалек тот час, когда энергия Усть-Хантайской ГЭС потечет по проводам к промышленным предприятиям Заполярья.

На снимке: уникальный гидротехнический кран грузоподъемностью 560 тонн, с помощью которого будут подниматься и опускаться затворы водоприемника. Мощный кран изготовлен на красноярском заводе «Сибтяжмаш».



НОВЫЙ МОСТ ЧЕРЕЗ ВОЛГУ

Построить мост через реку не просто. Особенно через такую большую, как Волга. Далеко не каждый город на Волге имеет мост; даже если раскинулся он на обоих берегах,— жители обходятся катерами и паромами.

Просты и изящны формы нового автодорожного моста, построенного в старинном волжском городе Костроме. Сложное железобетонное сооружение длиной 1 236 метров сдано в эксплуатацию в 1970 году, на 3 месяца раньше планового срока.



ки и техники складывается своя терминология, создается свое оборудование, по той причине, наконец, по какой вообще возникают отдельные науки и их отрасли.

Но иаучная термииология складывается на основе повседневного языка, иаучные приборы создаются иа базе общей промышленной технологии, да и сами разиообразные научные направлеиия и дисциплины представляют собой развитие и применение сравнительно небольшого числа фундаментальиых законов к специфическим условиям и объектам исследования. Так и программистские «диалекты» при всем их разнообразии имеют много общего и могут строиться на общей основе.

Такая осиова — расширяемый уииверсальный язык — пока еще не создана, хотя попытки в зтом иаправлении в последние годы предпринимались. Сейчас рано говорить, к чему они приведут, ио уже можио отметить иекоторые характерные черты будущего расширяемого языка. Ои должен располагать средствами для грамматического разбора текстов любого из расширеий — для того, чтобы выяснять, какие тексты являются грамматически правильными для данного диалекта и какой структурой они обладают. Расширяемый язык должеи дать будущим его потребителям целый ряд важиых возможиостей: например, строить семаитические модели (то есть вводить иовые термииы и описывать выражаемые ими поиятия, их взаимосвязь с некоторыми осиовиыми, исходными поиятиями и с понятиями, введенными ранее) и описывать реализацию расширеиий — способы их иаиболее целесообразиого представлеиия с помощью средств, которыми располагают современные ЭВМ.

Яркую жизнь прожил Евгений Оскарович Патон — замечательной души человек, большой педагог, выдающийся ученый, блестящий организатор науки, корифей техники, великий патриот-коммунист. Как ученый, как творец, он прожил две жизни, каждая из которых оставила глубокий след в науке, оказала серьезное влияние на прогресс техники. И любая из этих жизней достойна навсегда остаться знаменательной страницей в истории мировой науки и техники.

Он проектирует новые мосты. Изобретает, как восстанавливать разрушенные. Испытывает сооружения. Ищет. Не терпит ретроградов. Умеет мечтать. Превыше всего ценит труд. Пишет учебники, фундаментальные руководства. Щедро учит. Любит молодежь. Верит, что коллективный труд воспламеняет в людях ярость свершения. Воспитывает терпеливо. Становится признанным создателем и главой целой научной школы.

Тридцать три года жизни, отданные любимому делу, принесли Е. О. Патону славу всемирно известного ученого и инженера-мостостроителя...

Ему было почти 60 лет. Он увлекся сваркой. Сумел увидеть ее будущее. Начинает все сначала. Учится. Упорно трудится. Растит помощников. Задачи выбирает на пределе возможностей. Чтит и свято оберегает союз с практикой. Работает на индустриализацию страны. Непрестанно множит талант на настойчивость, настойчивость — на коллективность в исканиях. Стремительно идет к цели. Время измеряет трудом, труд — достигнутым. Учит. Требовательность и бескомпромиссность сочетает с высокой человечностью. Смотрит далеко вперед. Крохотную лабораторию превращает в крупнейший в мире научный центр. Проблемы решает комплексно. Ширит фронт работ. Руководит созданием нового метода автоматической сварки, который стал прологом к революционному перевороту в технологии многих отраслей промышленности.

Е. О. Патон — лауреат Государственной премии. Награжден орденом Трудового Красного Знамени. Удостоен звания заслуженного деятеля науки и техники. Он советник правительства по вопросам сварки. Руководит внедрением нового в масштабах страны. Он признанный патриарх советских сварщиков...

Ему шел 72-й год. Он заслужил почетный отдых. Но началась война, и он без колебаний и промедлений направляется со своим институтом туда, где нелегким трудом предстоит ковать победу. Великий патриот стал солдатом-ученым. Патон, патоновцы сменили счет дней и ночей на километры сварных швов. Корпуса танков, бронемашин, авиабомб, снарядов для «катюш» сваривают швом Патона. О седоусом академике слагают легенды. Неистовый труженик становится коммунистом.

Е. О. Патон за ратный труд награжден двумя боевыми орденами, орденом Ленина. Ему присвоено звание Героя Социалистического Труда.

ВЕЛИКАЯ СТРАНА СОВЕТОВ

Еще не умолкли залпы войны, а он уже мечтает о труде созидателя, думает, как быстрее и лучше наложить швы на израненное хозяйство страны. И снова институт в родном Киеве. Снова труд. Непрекращающийся труд. Труд всепобеждающий.

Ему исполнилось 75 лет. На торжествах, ставших праздником советской науки и техники, президент Академии наук Украины академик А. А. Богомолец, обращаясь к Е. О. Патону, сказал: «Представители науки и техники, весь советский народ в славный день Вашего юбилея с глубоким уважением называют Ваше имя выдающегося ученого и великого патриота нашей страны. На протяжении всей Вашей долгой научно-технической деятельности Вы были неразрывно связаны с производством и широкими кругами технических работников. Вы создали прекрасные школы специалистов — мостовиков и электросварщиков, представители которых завоевали высокий авторитет в промышленности Советского Союза. Тысячи Ваших учеников, разбросанных по всему необъятному Советскому Союзу, с любовью вспоминают сегодня Ваше имя — имя своего учителя. В Вашей научно-исследовательской деятельности Вы талантливо соединяете глубокую теорию с требованиями практики... Работа Ваша существенно повлияла на производство военной техники в годы Великой Отечественной войны. Героическая Красная Армия, великая Страна Советов знает Ваше имя...»

Знает и ценит. Его любимому детищу — Институту электросварки — в 1945 году присвоено имя Е. О. Патона. Авторитетный ученый дважды занимает пост вице-президента Академии наук УССР. Народ оказывает ему высокое доверие, избирая его дважды депутатом Верховного Совета СССР.

Еще 8 лет напряженнейшего труда, полного творческих свершений, отдал Родине этот не знавший устали мудрый человек. Жизнь Евгения Оскаровича Патона оборвалась 12 августа 1953 года...

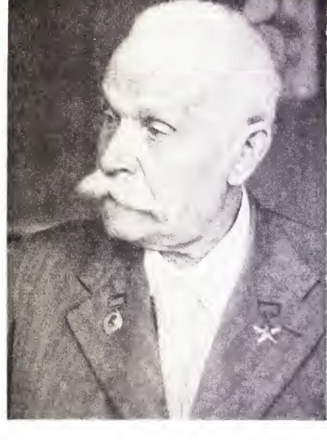
Он всего себя отдавал людям. Он много оставил им.

О некоторых страницах жизни Е. О. Патона рассказывают фотографии и строки из его «Воспоминаний», «Избранных трудов», «Слова к ученым-машиностроителям».

Человеку не дано самому судить о том, как он выполняет свой долг. Истинным судьей в этом является только народ. Но одно я знал твердо: всего себя, без остатка, я отдаю работе, стараюсь жить так, чтобы всегда прямо и честно смотреть в глаза советским людям.

...я счастлив, что принадлежу народу, который оказался способным сотворить такое чудо.

Е. О. ПАТОН



Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии, заслуженный деятель науки и техники, действительный член Академии наук УССР ЕВГЕНИЙ ОСКАРОВИЧ ПАТОН (1870—1953).

ЗНАЕТ ВАШЕ ИМЯ

...родился в 1870 году в семье русского консула в Ницце, бывшего гвардейского полковника Оскара Петровича Патона.

●

Осенью 1888 года я поступил на инженерно-строительный факультет Дрезденского политехнического института.

...во время вакаций ездил в Россию, усердно трудился там все лето и сдал в Новозыбковской гимназии экзамен на русский аттестат зрелости.

...впереди у меня заветная цель — диплом русского инженера... как только закончу образование, вернусь на родину и к немецкому диплому постараюсь присоединить диплом русский...

Я бомбардировал русское министерство путей сообщения письмами, в которых просил допустить меня к защите диплома в Петербургском институте путей сообщения.

...после окончания Дрезденского института... меня пригласили занять место ассистента при кафедре статики сооружений и мостов. Это сулило в будущем профессуру... Проектное бюро по строительству нового дрезденского вокзала предоставило мне должность конструктора.

...долгожданное письмо наконец пришло. Первые его строки вызвали у меня бурную радость, последующие — смятение и растерянность. В письме сообщалось: согласие на просьбу господина Е. О. Патона, причем в виде особого исключения, может быть дано, однако, при условии, если он соблаговолит поступить на пятый курс... сдать экзамены по всем предметам и составить пять выпускных проектов.

...мне предстояло... сделать ответственный выбор, принять решение, которое навсегда определило бы мое будущее.

Итак — Германия или Россия?..

В августе 1895 года я выехал в Петербург.

●

...пришлось подготовиться к сдаче экзаменов по двенадцати предметам и выполнить пять серьезных выпускных проектов... За один год была выполнена работа, на которую в обычных условиях тратится два-три года.



Е. О. Патон — декан инженерного факультета Киевского политехнического института (1906 г.).

●

Весной 1897 года в Москве открылось второе в стране учебное заведение, готовящее инженеров транспорта: Инженерное училище путей сообщения... Мне предложили одновременно две должности: помощника заведующего механической лабораторией и профессора-наблюдателя третьего курса. Кроме того, мне предстояло участвовать в практических занятиях по строительной механике. Большего я и сам не пожелал бы, здесь сочеталось все.

●

В 1899 году я впервые поднялся на кафедру русского учебного заведения и начал свою деятельность педагога, которую продолжал затем в течение сорока лет...

Более 350 названий в перечне научных трудов Е. О. Патона по мостостроению и электросварке.



Я не искал дешевой популярности у студентов, не стремился произвести на них впечатление апломбом. Нет, мне хотелось другого: чтобы студенты дорожили занятиями со мной, чтобы на лекциях получали то, чего нельзя найти в учебниках.

Начиная чтение курса, я напрямик объявлял своей аудитории:

— Требую самого серьезного отношения к лекциям. Предупреждаю — на экзаменах поблажек от меня не ждите. Белоручек и лентяев не люблю. Кто пришел сюда только за дипломом и красивым значком, тот здесь лишний...

После одной из первых лекций ко мне подошел студент... Он попросил разрешения сказать несколько слов от себя и от товарищей. Рядом стояло несколько его сокурсников.

— Уважаемый Евгений Оскарович, слушая ваши лекции, мы видим, что вы готовитесь к ним гораздо больше, чем мы, студенты. Это нам пример и наука. Мы дали себе слово работать вдвое больше, чем до сих пор, и сами просим вас быть на экзаменах беспощадным.

Я горячо пожал руку студенту, а затем и его товарищам. Мог ли я тогда подозревать, что человек, которому принадлежали эти искренние, душевные слова, станет в будущем крупнейшим инженером и ученым, автором проекта Днепрогэса и проекта генеральной схемы электрификации Средней Азии, одним из создателей Арало-Байкало-Амурской магистрали? Это был Иван Гаврилович Александров.

Не выпуская руки Александрова, я говорил, обращаясь сразу ко всем:

— Упорно трудитесь в студенческие годы. Потом, на самостоятельной работе, это окупится втройне. Я сам недавно был в вашем положении и сейчас чувствую, как это верно. Труд — вот основа всей нашей жизни, господа. Я называю вас господами не потому, что так принято, нет... Я хочу, чтобы трудолюбие и преданность науке сделали вас действительно господами в жизни. Не господами над другими людьми, а хозяевами всех тайн техники, науки, природы.

С тех пор и началась моя дружба со студентами, дружба строгая, даже суровая, без внешних проявлений взаимных чувств и симпатий, но оставившая след на многие десятилетия.

●

Летом 1901 года в актовом зале Петербургского института инженеров путей сообщения я поднялся на кафедру...

Совет института единодушно присудил мне ученую степень адъюнкта. Вслед за этим я был назначен экстраординарным профессором по мостам...

●

Мне хотелось создать такой курс, который дал бы будущему мостовику все основное, все самое главное из того, что ему понадобится потом, за порогом института или училища...

Три года подряд трудился я над своими книгами. Вышли в свет первый и второй томы моего курса железных мостов и примеры расчетов деревянных, железных и каменных мостов.

●

Однажды почта принесла письмо... Киевский политехнический институт предлагал мне вновь создаваемую кафедру мостов. Дирекция сообщала, что ей известны не только мои книги, но и мосты, спроектированные мной в последние годы...

Под впечатлением письма я невольно стал вспоминать историю каждого из этих мостов... шоссейных мостов через Зушу и Петинского путепровода в Харькове... железнодорожного моста через Матиру... через Горный Тикич, и мост через Обшу в Белом, и проект перекрытий зала гостиницы «Метрополь», и многое, многое другое.

●

«Из прилагаемого при этом краткого жизнеописания и перечня ученых трудов... изволите усмотреть, что г. Патон, имея степень адъюнкта, ...обладает всеми условиями, требующимися от лица для замещения упомянутой кафедры. Он в совершенстве владеет как теоретическими познаниями в области строительного искусства, так равно и обширной опытностью в производстве строительных работ. По отзыву одного из наших профессоров, разбиравших труды г. Патона, последний «является одним из лучших наших специалистов по мостам, выдающимся представителем новой школы мостовиков».

(Из письма директора Киевского политехнического института профессора К. Зворыкина. 1905 г.)

●

Летом 1904 года я начал работать в Киевском политехническом институте. С этим крупнейшим учебным заведением в дальнейшем были связаны 30 лет моей жизни.

●

Много творческой радости принесло мне создание киевского пешеходного моста в конце Петровской аллеи... Продлению Петровской аллеи мешал еще не успевший сползти остаток откоса на гористом берегу Днепра. Вначале выдвигался проект пройти этот земляной массив туннелем. Такое решение показалось мне неинтересным... Я предложил сделать в откосе глубокую выемку и перекрыть ее легким пешеходным мостом с серповидными ажурными фермами... Необычно проходила и постройка моста: она производилась до удаления земляного массива. Его поверхность была срезана параллельно очертанию нижнего пояса ферм, и на земле уложили небольшие клетки. На них и проводилась сборка нижних поясов и остальных элементов моста. Когда фермы были склепаны и опущены на заранее построенные опоры из бетонных свай, приступили к разработке земляной выемки под мостом. Это был редкий случай сборки моста.



Пешеходный мост в Киеве; построен в в 1904 г. по проекту Е. О. Патона.

●

В Тифлисе по моему проекту был построен городской шоссейный мост через Куру... Когда проект был готов, он не понравился ни мне, ни заказчику. Тогда я предложил такое решение вопроса. Не заключая никакого договора, я составлю другой проект моста с тем, что он будет иметь не три пролета, как намечалось раньше, а только один, то есть без двух промежуточных опор. Эта идея сулила изрядную экономию...

●

В 1913 году я подал директору Киевского политехнического института прошение об отставке. Мне было тогда 43 года, но я решил отойти от активной деятельности. Это был переломный момент в моей жизни. Я осмотрелся и вдруг увидел, что я чужой в своей среде, белая ворона, что хозяевам жизни не нужны мои стремления и порывы, мой напряженный труд, мои способности и мысли, что перспектив для творческой деятельности нет никаких.

●

Начало первой мировой войны застало меня в Ницце, где я лечился и отдыхал после тяжелой болезни...

Мухранский мост через р. Куру в Тбилиси; спроектирован Е. О. Патоном в 1907 г. (лишь несколько лет назад заменен новым мостом).





Разборный мост системы Е. О. Патона.

...всей душой рвался домой, но прямой путь в Россию через Германию был отрезан войной. Только в феврале 1915 года я отправился в далекую дорогу...

●

До тех пор у нас в стране никто всерьез не занимался проектированием стальных разборных мостов, которые обычно применяются вместо взорванных. Нужда же в них была самая крайняя...

С этой областью мостостроения я был совершенно не знаком; предшественников в отечественной практике у меня почти не было. Начинать приходилось буквально с азов...

Проект... мы выполнили в самый короткий срок и, не требуя никакого вознаграждения, передали его Управлению Юго-Западных железных дорог. Первенец наш оказался настолько удачным, что Управление сразу же заказало семь пролетных строений и вскоре установило их при восстановлении мостов на нескольких железных дорогах.

●

Все эти годы — годы первой мировой войны, я не раз привлекал студентов-дипломантов к созданию проектов деревянных мостов... Большой успех имели наши копры

Мост имени Евгении Бош через р. Днепр в Киеве; сооружен по проекту Е. О. Патона на месте Цепного моста, взорванного в 1920 г. белополяками.



«Пионер» для забивки свай. Свои чертежи, записки и «спецификации веса» мы рассылали непосредственно строителям прифронтовых дорог.

●

Февральскую, и в еще большей степени Октябрьскую, революцию я встретил растерянно. Мне казалось, что теперь неизбежно наступит хаос, полный развал, и в нем окончательно погибнет Россия, окруженная врагами...

Я не очень верил тогда в то, что у большевиков в дальнейшем выйдет что-нибудь дельное, но с врагами России они справлялись прекрасно. В моих глазах это было огромным успехом.

...страна была тяжело изранена, и сидеть, сложа руки, когда вокруг разруха было не в моем характере. Естественно, что безделье, а тем более саботаж в такой тяжелой обстановке я считал преступлением.

●

Работы в то время у меня и у моих студентов-дипломантов было очень много. И все же мы ни на один день не забывали о своей заветной мечте: создать проект восстановления Цепного моста в Киеве. Это была увлекательная и интересная задача...

На 10 июня 1925 года было назначено торжественное открытие нового моста...

По моим проектам в прошлом было построено немало мостов в России. Но их открытие всегда было частным делом нескольких человек... И вдруг я увидел нечто для меня совершенно непривычное.

К мосту, увитому гирляндами зелени и красным полотнищами... стекались тысячи людей. Шли заводы, учреждения, шли строем, с развернутыми знаменами и гремящими оркестрами. Матери несли на руках детей, то тут, то там возникали песни...

Когда-то все, что я делал, было моим, сугубо личным, так сказать, внутренним делом. Теперь я видел, как мои идеи, проекты, мысли незаметно для меня самого стали частью того, чем живет весь народ. Здесь, над Днепром, я еще яснее понял, что для десятков тысяч людей, заполнивших набережную, облепивших крутые склоны, это был не просто мост, нет! Они построили его собственными руками, на неприспособленных для этого заводах, на свои кровные средства, без иностранных «советников» и взаимодавцев. И это было для них великой проверкой своих творческих сил, своего умения, своей зрелости...

В тот день... я очень многое передумал. Труд всегда был самым главным в моей жизни. Я и прежде не мыслил себя вне труда, но это был труд одиночки, без полного внутреннего удовлетворения. Теперь не только умом — всем сердцем я ощутил, что мой личный труд сливается с трудом миллионов.

●

Летом 1928 года я приехал на одну маленькую железнодорожную станцию проводить испытание капитально отремонтированного моста. Едва сойдя на перрон, я увидел

вдали, на краю моста, ослепительные вспышки...

Электросварка... Мне, конечно, приходилось слышать о ней и читать, ио видел я ее впервые...

●

Вернувшись в Киев, я почувствовал, что «заболел» электросваркой всерьез. Я продолжал заниматься мостами, но впервые в жизни мои интересы раздваивались. Никому пока не призиаваясь в зтом, я начал знакомиться со сварщиками, ездить на заводы, где можно было посмотреть сварку, так сказать, в натуре и на различных объектах, изучал всю тогдашнюю специальную литературу.

●

В 1929 году меня избрали действительным членом Академии наук УССР.

В то время в Днепропетровске создавался крупный транспортный учебный комбинат, и было принято решение влить в него Киевский ииститут путей сообщения, незадолго перед этим выделившийся из Политехиического института. Этим самым предопределился перевод туда же и моей кафедры — кафедры мостов.

Передо мной встал вопрос: как быть дальше? Какой сделать выбор?..

Сварка вела наступление на клепку! Я видел, что будущее принадлежит электрической сварке, что зта на первый взгляд такая узкая область техники таит в себе большие, поистине неисчерпаемые возможности.

И как только я зто окончательно понял, мои колебания кончились. Я принял твердое решение посвятить сварке остаток своих лет и создать научный центр электросварки в Академии наук Украины. Мне пятьдесят девять... Ну что ж, начинать никогда не поздно, если только к новому делу лежит душа. В Политехнический институт я вернулся в 1935 году, чтобы, как и за тридцать лет до этого, создать новую кафедру, на зтот раз — кафедру злектросварки.

●

Мое решение серьезно заняться злектросваркой и целиком посвятить себя ей иекоторые мои коллеги в Академии наук УССР встретили с иедоумением, а кое-кто даже с ироиией. Меня знали как мостовика, избраиие академиком было признанием моей работы именно в зтой области, и вдруг — сварка.

Одни выражались обиняками, другие говорили прямо в лицо:

— В ваши-то годы и затевать такую крутую ломку?! И ради чего? Что это такое — сварка? Занятие для инженера. Но для учеиого... Нет-иет!

А кто-то даже язвительно окрестил электросварку «иаукой о том, как без заклепок сделать бочку».

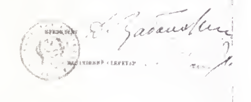
●

Начинать свою работу в Академии наук Украииы мне приходилось буквально на голом месте. Не было ни оборудования, ни лаборатории, ни даже самого скромного помещения.

ВСЕУКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ НАУК

Всеукраїнська Академія Наук обрала на свого дійсного члена Евгена Оскаровича Патона

Обрання відбулося на засіданні Ради Академії 29 червня 1929 року, скликаному згідно з постановою Ради Народних Комісарів УСРР з 16 квітня 1929 року.



Диплом об избрании Е. О. Патоиа действительиым члеиом Аиадемии иауи УССР.

●

Штат лаборатории состоял вместе со мной из четырех человек, включая сюда и бухгалтера, который совмещал свою должность с обязанностями завхоза, управделами, экспедитора и т. п.

●

В рамках лаборатории и электросварочного комитета нам уже было тесно, характер их деятельности становился таким всеобъемлющим, а масштабы так разрастались, что сама жизнь заставляла нас искать новые, более совершеииые формы научной работы. Мне казалось, что вполне назрел вопрос о создании специального научно-исследовательского института по сварке...

Мне говорили некоторые академики:

Е. О Патои среди участнииов первого совещаиия по автоматичесиой сварке (1940 г.).



Хроника

Совнарком СССР постановил перенести день отдыха с воскресенья 29 декабря 1940 г. на среду 1 января 1941 г.

В тех союзных и автономных республиках, где в связи с национальными и бытовыми условиями днем отдыха является пятница, считать днем отдыха 1 января 1941 г. вместо дня отдыха в пятницу 3 января 1941 года.

Совнарком СССР назначил т. Матвеева С. А. заместителем народного комиссара боеприпасов.

Совнарком СССР назначил академика Патона Е. О. членом Совета по Машиностроению при Совнаркоме СССР.

(ТАСС).

— А не слишком ли это узкая область для целого научного института?

— У нас в стране нигде нет подобного института. Что-то вы мудрите.

Для чего нужен нашей науке и промышленности такой институт, я знал совершенно точно...

●

Уже в 1934 году — в первый год своего существования — институт выглядел довольно солидно. В главном двухэтажном здании помещался отдел сварочных машин с лабораторией, отдел технологии с небольшой химической и металлографической лабораторией, зал-аудитория, кабинеты, библиотека. В другом, одноэтажном помещении — зал испытательных машин и электромеханическая мастерская. В деревянных флигелях разместились музей испытанных образцов и сварочная мастерская.

●

К концу мая 1940 года... институт построил сварочный станок с необходимой аппаратурой, разработал флюс и технологию сварки...

В те годы рядовой ручной сварщик сваривал в час в среднем пять метров шва, наш автомат — 30!

... в автоматической сварке под флюсом я видел воплощение всех тех целей, которые я и мои сотрудники поставили перед собой, начиная работы по механизации сварки. К ним мы настойчиво шли через все искания, ошибки и неудачи. Этими целями были: высокая производительность, хорошее качество швов, освобождение сварщиков от нелегкого ручного труда.

●

С первого дня приезда в Москву я начал вести записи о своем пребывании и работе в столице. Заметки эти делались нерегулярно, время от времени, в редкие свободные часы.

21 декабря 1940 года.

Передо мной... постановление Правительства и ЦК партии. В нем автоматическая сварка под флюсом названа самым прогрессивным видом сварки...

Позавчера меня пригласили в Кремль. У заместителя Председателя Совнаркома В. А. Малышева собрались все наркомы, помянутые в проекте постановления...

Меня внимательно слушали, вникали в подробности, своими вопросами старались выяснить, что может дать новый метод сварки для промышленности.

...я думал о великой ответственности людей науки перед народом. Любая наша, пусть самая маленькая, ошибка становится преступной, если она выйдет незамеченной из лаборатории и будет неизбежно помножена на неудачи в десятках цехов.

15 января 1941 года.

Тружусь тринадцать-четырнадцать часов в сутки, сейчас все зависит от нашей энергии и настойчивости. Правда, режим дня я установил настолько суровый, что мой секретарь не выдержал и сбежал. Пришлось подыскать другого.

Нашему институту и Центральному научно-исследовательскому институту технологии машиностроения поручено снабдить двадцать крупнейших заводов страны рабочими чертежами автосварочных установок и

Подпись к дружескому шаржу «В танкошвейной мастерской»: танки, сшитые швом академика Е. О. Патона, хорошо известны друзьям и врагам.



обеспечить техническую помощь в их пуске и освоении. Десятки совершенно различных установок! И всего лишь через полгода они уже должны действовать, варить вагоны, цистерны, котлы, вагонетки...

25 мая 1941 года.

...Иногда я сам удивляюсь тому, как широко «раздвинулись» стены нашего института. Мы прокладываем дорогу заводам, они подпирают, поправляют нас своим опытом. А общее движение от зтого ускоряется.

19 июня 1941 года.

Вышла из печати моя книга — учебник по скоростной сварке. Я писал ее по утрам, вставая на рассвете, и в выходные дни... Когда книга была закончена, правительство распорядилось, чтобы она была напечатана в небывало короткий срок: в шесть дней!..

Недавно я побывал в Киеве, проверил, как идет подготовка к строительству нового здания института. Пришлось кое-что изменить в планах и проектах. Надо уже сейчас создавать лаборатории, которые понадобятся завтра, добывать оборудование для разрешения научных тем, которые сегодня обрисовываются еще смутно, но очень скоро встанут перед нами во весь рост...

Особенно интересуют нас заводы Урала. Я долго обдумывал, кого же из института послать туда, и напоследок решил, что не грех проехаться и самому директору. Правда, путешествие дальнее и для меня обременительное, но зато я увижу Урал с его богатырской индустрией, своими глазами смогу убедиться, насколько изменили его пятилетки. Ведь Урал я знаю только по романам Мамина-Сибиряка...

●

Война!.. Неужели?.. Неужели война? Не хотелось верить... Да, зто была война. В то навеки памятное воскресенье 22 июня 1941 года в поезде Москва — Нижний Тагил я узнал об зтом...

Мысль работала лихорадочно:

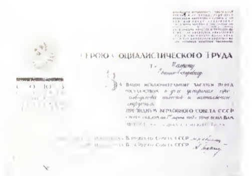
«Что делать, где сейчас мое место? Мне 71 год, но война касается непосредственно и меня...»

...поезд подходит к крупному железнодорожному узлу... На зтой станции я опустил два письма. Первое — в Киев, второе — в Союзное правительство. Я писал:

«В мои годы я уже вряд ли могу быть полезным на фронте. Но у меня есть знания и опыт, и я прошу использовать меня как специалиста там, где найдете возможным и нужным. Родина в опасности, и я хочу свои последние силы отдать ее защите».

●

В своем заявлении в Правительственную Комиссию по звакуации я точно указал, в какой уральский город и на какой завод мы хотим переехать. Я умышленно выбрал... новый промышленный район, где нужда в нашей помощи была гораздо острее.



ГЕРОЮ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА

ПРЕЗИДИУМ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

В годы Велиной Отечественной войны Е. О. Патон за образцовое выполнение задания правительства по увеличению выпуска таннов и боеприпасов был награжден боевымн ордеиами — Отечествеиной войны 1-й степени, Красиой Звезды н орденом Ленина. 1 марта 1943 г. «за нсключительные заслуги перед государством в деле уснорения производства таинов н металлононструкций» ему было присвоено званне Героя Социалистичесного Труда.

●

В одном из... домов на первом зтаже поселили меня. Семья офицера-фронтовика охотно уступила нам одну из своих комнат. Это была небольшая комната в шестнадцать квадратных метров, но кто в то время думал о своих бытовых благах!

Нас в семье было сначала четверо: я, моя жена Наталья Викторовна, ее сестра Ольга Викторовна и сын Владимир... С января 1942 года нас стало пятеро: младший сын Борис, закончивший Киевский политехнический институт уже в дни войны, был переведен в Институт злектросварки с завода «Красное Сормово».

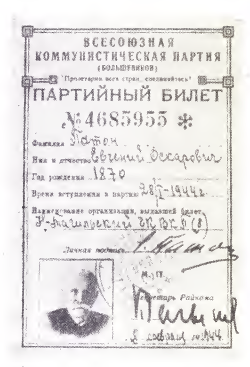
Чтобы как-то разместиться в одной комнатушке, нам приходилось ежедневно проделывать сложные маневры с мебелью, на день вытаскивать раскладушки в коридор, а на ночь вносить их обратно.

●

Директора завода Юрия Евгеньевича Максарева я знал как инженера высокой культуры и опытного руководителя с солидным стажем. На его плечи сейчас ложи-

На полигоне во время испытания сварных таннов (1943 г.).




ВСЕСОЮЗНАЯ
КОММУНИСТИЧЕСКАЯ ПАРТИЯ
(БОЛЬШЕВИКОВ)
Пролетарии всех стран, соединяйтесь!
ПАРТИЙНЫЙ БИЛЕТ
№4685955
Фамилия Патон
Имя и отчество Евгений Оскарович
Год рождения 1870
Время вступления в партию 28/I-1944 г.
Наименование организации, выдавшей билет
Личная подпись
М. П.
Секретарь Райкома
8 февраля 1944

Решением Политбюро ЦК ВКП(б) в январе 1944 г. Е. О. Патон был приият в члеиы Коммуиистичесиой партии без прохождеиия иаидидатсиого стажа.

лась бо́льшая ответственность — завод должен был развериуть в огромных масштабах выпуск средних танков...

— Пока, на первых порах,— говорил он мне,— завод получает много готовых бронекорпусов из других мест, но долго такое положение продолжаться не может. Причина отставания нашего бронекорпусного отдела в ручном, малопродуктивном труде. Известно ли вам, что корпус танка имеет десятки метров швов крупного сечения и большой длины? Вот вам только один при-

После напряжеииого трудового дия в иистнтуте, после выполиеиия иелегиих обязаииостей вице-президеита Академии иаук УССР 79-летиий учеиый сиова садился за письмеиный стол своего рабочего иистнтутского кабииета. И таи изо дия в деиь (сиимои сделаи в 1949 г.).



мер: для приварки борта к подкрылку нужны два мощных шва по 5 метров каждый! А ручная сварка отнимает много времени и труда. Нужны сотни квалифицированных сварщиков, взять их негде, а из тех, что были у нас, многие ушли на фронт.

— Положение мне ясно,— ответил я Максареву.— Единственное спасение — в переходе к скоростной сварке. Только в зтом! Вот ответ на ваш пример: на швы, которые вы назвали, опытный сварщик затратит примерно двадцать часов, а наш автомат заварит их всего за один час. И управлять им может любой подросток!..

— Я вижу такую перспективу: сначала ваши автоматы будут работать на сварке отдельных узлов, а затем, я надеюсь, и всего корпуса. Моя самая знергичная поддержка институту обеспечена, а от вас я жду реальной и — главное — быстрой помощи...

Теперь нам предстояло держать суровый и ответственный зкзамен...

●

В ноябре на завод приехал Вячеслав Александрович Малышев, в то время народный комиссар танковой промышленности...

— Я... рад тому, что вы осели на одном из танковых заводов,— сказал народный комиссар,— но мне кажется, что вы не должны ограничивать себя одним заводом. На вашу помощь вправе рассчитывать вся танковая промышленность.

...Малышев вызвал машинистку и тут же принялся диктовать приказ:

— В связи с необходимостью в ближайшее время значительно увеличить производство корпусов при недостатке квалифицированных сварщиков на корпусных заводах единственно надежным средством для выполнения программы по корпусам является применение уже зарекомендовавшей себя и проверенной на ряде заводов автоматической сварки под слоем флюса по методу академика Патона.

...Предлагаю в ближайшее время всем директорам корпусных заводов серьезно заняться внедрением автоматической сварки для изготовления корпусов...

●

Текст заявления о приеме в партию:

«Когда Советская власть взяла в свои руки управление нашей страной, мне было 47 лет. Проработав много лет в условиях капиталистического строя, я усвоил его мировоззрение.

Сначала Советская власть относилась ко мне с недоверием, и не раз приходилось мне зто чувствовать. Начинания новой власти я считал нежизненными, но, присматриваясь к ней, я продолжал честно трудиться, так как в труде я привык видеть смысл моей жизни.

Когда я познакомился с планом первой пятилетки, я не верил в возможность его выполнения. Время шло. Когда развернулись работы по Днепрострою, который никак не давался прежней власти, я начал понимать свою ошибку. По мере того, как осу-



Е. О. Патон (второй слева) знакомит действительных членов Академии наук УССР (справа налево) М. В. Луговцова, Г. В. Курдюмова, А. А. Проскуру, П. Г. Тычину, Г. И. Маркелова (?), В. А. Сельского и А. И. Лейпунского с работами своего института (1945 г.).

ществлялись новые стройки, реконструкция Москвы и другие большие начинания партии и правительства, все больше изменялось мое мировоззрение. Я стал понимать, что к Советской власти меня приближает то, что труд, который являлся основой моей жизни, Советская власть ставит выше всего. В этом я убедился на деле.

Я сознавал, что перерождаюсь под влиянием новой жизни...

Начавшаяся Великая Отечественная война явилась блестящим подтверждением мощности и прочности советского строя. Перед моими глазами прошли две последние войны — японская и империалистическая. Я имел возможность сравнить положение тогда с тем, что происходит сейчас, во время Отечественной войны. Меня поражает выдержка и героизм, с каким советский народ борется на фронтах и в тылу под твердым руководством партии и Советского правительства.

Когда началась Отечественная война, я сам нашел применение своим знаниям и работал на оборонных заводах Урала вместе с коллективом моего института. Мы оказали посильную помощь делу защиты нашей Родины. За эту работу партия и правительство очень щедро наградили меня и этим дали мне понять, что они доверяют мне.

Это дает мне право подать настоящее заявление о принятии меня в партию, с тем, чтобы я имел возможность продолжать и закончить мою трудовую жизнь под знаменем партии большевиков.

Герой Социалистического Труда
Е. Патон».

•

«Чрезвычайную роль сыграли Институт и лично Евгений Оскарович в автоматизации процессов сварки. Здесь Институтом, при самом живом и непосредственном участии Евгения Оскаровича, проведена гигантская работа. Работа по автоматизации процессов сварки... позволила не только решить одну из труднейших проблем военного времени — проблему кадров, но буквально выручила один из важнейших отделов заводов, которому без автоматизации сварки было бы чрезвычайно трудно, если не невозможно, справиться со стоящими перед ним задачами... Нам, работникам трижды орде-

Главный корпус Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР. Здесь Е. О. Патон работал после возвращения института (июнь 1944 г.) с Урала в Киев.

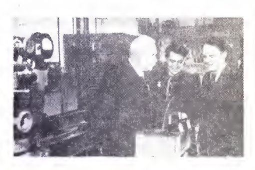


Е. О. Патон у первой модели автомата для скоростной сварки под флюсом по предложенному им методу — двумя дугами (1946 г.). Развитие этих работ завершилось созданием высокопроизводительных агрегатов для сварки труб большого диаметра.





Президент Академии наук УССР А. А. Богомолец (слева) и вице-президент Академии наук УССР Е. О. Патон (на этот высокий пост его и избирали дважды — в 1945 и 1947 гг.).



Среди тех, кто прошел у Евгения Оскаровича Патона большую, строгую школу, были и его сыновья, инженеры Владимир и Борис, которыми по праву гордился выдающийся ученый. После его смерти Институт электросварки имени Е. О. Патона возглавил Борис Евгеньевич Патон, ныне лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда, академик, президент Академии наук УССР. Владимир Евгеньевич Патон (на снимке он в середине) — кандидат технических наук, лауреат Государственной премии; сейчас он возглавляет ОКБ Института электросварки.

Дважды (в 1946 и 1950 гг.) трудящиеся Украины избирали Е. О. Патона депутатом Верховного Совета СССР.



3 созыв 1950

ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР

ДЕПУТАТСКИЙ БИЛЕТ № 508

Предъявитель тов. ПАТОН

Евгений Оскарович избран депутатом

СОВЕТА СОЮЗА

от Харьковск.-Дзержинск. избирательного округа Харьковской обл., УССР

Председатель Президиума Верховного Совета СССР

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР

ноносного коллектива завода..., хочется сказать искреннее спасибо за ту чрезвычайно важную и неоценимую помощь, которую в тяжелую годину Отечественной войны оказал юбиляр...»

Директор завода Ю. Максарев.

●

Мы гордились и сейчас гордимся тем, что советские танкостроители первыми в мире научились варить броню под флюсом.

До самого конца войны у немцев не было автосварки танковой брони, а у американцев она появилась только в 1944 году.

●

В конце 1941 года на заводах страны действовали всего три автосварочные установки, в конце 1942 года их уже было 40, а в конце 1943 года—80, в марте 1944 года—99, в декабре 1944 года — 133! К этому времени мы вели работу на пятидесяти двух заводах.

●

За три года войны институт выполнил работу, на которую в мирных условиях ушло бы 8—10 лет...

Десятки тысяч боевых машин вышли из цехов со швами, сваренными под флюсом. К концу войны на корпусах танков уже вовсе не было швов, сделанных вручную. Выпуск танков для фронта увеличился в несколько раз.

К этому времени на военных заводах страны работало свыше сотни наших установок. Они сваривали не только средние и тяжелые танки, но и авиабомбы, некоторые типы артиллерийского оружия и специальные виды боеприпасов.

●

9 мая 1945 года, в День Победы, все мы оглянулись на путь, пройденный в годы войны, и с радостным волнением всматривались в дорогу, лежащую перед нами. На площадях и улицах сотен городов, в странах, освобожденных Красной Армией, стояли советские танки со сварными швами на широкой могучей груди и бортах. Во множестве жестоких битв эти швы с честью выдержали испытание. Для нас это было высшей наградой за труд в дни великой битвы.

●

В семьдесят три года я стал Героем Социалистического Труда. Мог ли я мечтать о более высоком признании? Ведь именно труд составлял всю основу, все содержание моей жизни...

●

...После Октябрьской социалистической революции моя жажда к труду нашла свое полное удовлетворение. Я перестал быть чудаком-профессором, который, имея материальные средства, всю свою жизнь отдавал составлению учебников и проектов, разрабатывал дешевые конструкции с наименьшей затратой металла — вместо того, чтобы вести «нормальный» образ жизни, прово-



Евгений Оскарович Патон со своей супругой Натальей Викторовной Патон в президиуме торжественного собрания, посвященного его восьмидесятилетию (1950 г.).

дить вечера в «приятном» обществе или за карточным столом. Я стал настоящим гражданином своего Отечества, так как изменился взгляд на труд. На знаменах молодой республики было написано: «Кто не работает, тот не ест». Моя любовь к труду навечно связала меня с Советской властью.

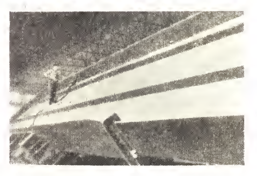
Советский строй омолодил меня.

В день своего восьмидесятилетия Евгений Оскарович Патон сфотографировался с группой старейших сотрудников Института электросварки. Конечно, многих из числа тех, кто начал еще в довоенные годы проходить «патоновский университет», на этом снимке нет. Разные обстоятельства помешали им занять место рядом со своими товарищами, которых, как и их, учил по-патоновски трудиться «батя» — человек, которого и сегодня так любовно и уважительно называют патоновцы.

На снимке: стоят (слева направо) — Ф. Сороковский (был тогда старшим научным сотрудником, умер), И. Фрумин (ныне зав. лабораторией, доктор технических наук, профессор), Б. Медовар (ныне зав. отделом, член-корреспондент АН УССР), А. Аснис (ныне зав. отделом, доктор технических наук, профессор), А. Коренной (ныне зам. начальника ОКБ), Д. Рабкин (ныне зав. отделом, доктор технических наук, профессор), А. Казимиров (ныне зам. директора института), Г. Раевский (ныне зав. отделом, доктор технических наук); (слева направо): Е. Мищенко (многие годы бессменный секретарь директора института; ныне на пенсии), Л. Гутман (ныне кандидат технических наук, старший научный сотрудник), Е. О. Патон, В. Шеверницкий (кандидат технических наук, был зав. отделом, умер), П. Севбо (ныне главный конструктор, консультант ОКБ, кандидат технических наук), Т. Слуцкая (ныне старший научный сотрудник, кандидат технических наук).







●

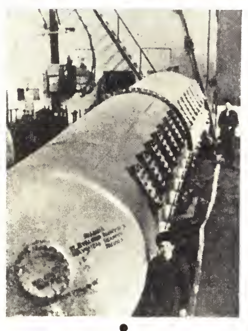
Меня никогда не привлекала работа над решением отвлеченных, оторванных от практики тем. Я стремился к тому, чтобы содержание моих работ и работ моих сотрудников отвечало нуждам сегодняшнего и завтрашнего дня народного хозяйства. Что может быть лучшей наградой для человека, чем видеть воплощение своих мыслей, своего труда в жизни?

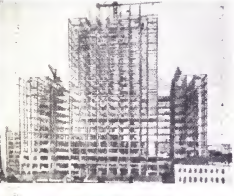
●

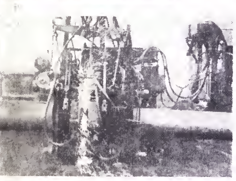
...чтобы рассказать о пережитом и сделанном за послевоенные годы, понадобилась бы книга... Очень хотелось бы написать такую книгу, рассказать в ней о том, как мы научились сваривать автоматами под флюсом домны, мосты, газопроводы, статоры турбогенераторов, огромные резервуары, корабли, высотные здания, сельскохозяйственные машины, как разительно расширила сварка свои владения, как развилась и обогатилась сварочная наука, какой неразрывной стала наша дружба с сотнями заводов и строек.

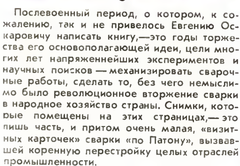








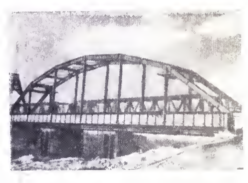




Послевоенный период, о котором, к сожалению, так и не привелось Евгению Оскаровичу написать книгу,—это годы торжества его основополагающей идеи, цели многих лет напряженнейших экспериментов и научных поисков — механизировать сварочные работы, сделать то, без чего немыслимо было революционное вторжение сварки в народное хозяйство страны. Снимки, которые помещены на этих страницах,— это лишь часть, и притом очень малая, «визитных карточек» сварки «по Патону», вызвавшей коренную перестройку целых отраслей промышленности.

Именно в те послевоенные годы разрабатывается дуговой способ сварки, впервые в мировой практике создается индустриальный метод сооружения нефтерезервуаров сваркой рулонов; арсенал сварочной техники обогащается такими завоевавшими вскоре мировое признание спосо-





В послевоенные годы Е. О. Патон возглавил целый комплекс фундаментальных исследований, открывших широкую дорогу цельносварному мостостроению. Для ответственных сварных конструкций была предложена новая марка стали. Чтобы проверить ее пригодность, в 1949 году под руководством Е. О. Патона был построен опытный цельносварной 77-метровый мост (показан на снимке вверху). Внедрение автоматической сварки при сооружении мостов потребовало разработать специальные флюс и электродную проволоку, сконструировать надежную сварочную аппаратуру. Эти работы увенчались созданием метода сварки вертикальных швов с принудительным их формированием. Это был важный шаг, который привел в дальнейшем к развитию электрошлаковой сварки. Значение всех этих работ вышло далеко за пределы мостостроения, ибо они вызвали коренные изменения в проектировании и изготовлении практически всех ответственных стальных конструкций.

Цельносварной автодорожный мост имени Е. О. Патона через р. Днепр в Киеве. По своим размерам (длина 1 542 м, общий вес 10 000 т), величине пролетов (20 пролетов по 58 м и 4 судоходных пролета по 87 м между опорами), перекрытых цельносварными сплошными фермами, по объему автоматической сварки, примененной на заводе и на монтаже, а также величине монтажных блоков этот мост является уникальным сооружением среди цельносварных мостов мира. Всего лишь три месяца не дожил Е. О. Патон до того дня, когда могучая армада танков проследовала по мосту, испытывая своим весом прочность патоновских швов и салютуя их творцу. Решением правительства этому мосту, в котором словно воедино слились две стороны творчества Патона-мостовика и Патона-сварщика, присвоено имя его создателя.

сами, как сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа, электрошлаковая сварка. Разворачивается большой комплекс работ по цельносварному мостостроению, работ, апофеозом которых явилось сооружение через реку Днепр моста-гиганта, моста-красавца...

●

...В июле 1953 года я стоял на берегу Днепра и любовался строгим профилем ферм самого большого в мире цельносварного моста. Моя многолетняя мечта осуществлялась. Я мысленно представил себе уже законченный мост и с особой силой почувствовал величие эпохи, до которой мне было суждено дожить.

●

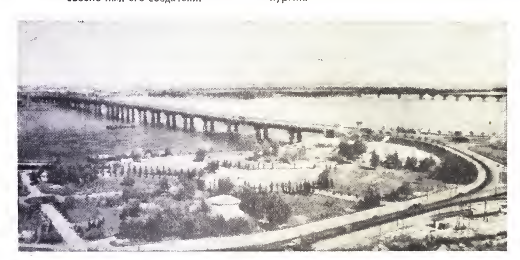
Я нахожу удовлетворение в том, что научил работать других, подготовил целое поколение молодых ученых-сварщиков. Это настоящая хорошая смена, и они успешно двигают вперед наше общее дело. Среди них и мои сыновья.

С надеждой смотрю я на нашу талантливую молодежь. У большинства товарищей еще сравнительно невелик стаж научной деятельности, но они научились работать коллективно, спаянно, дружно, не зазнаваться и критически оценивать свои успехи, держать тесную связь с жизнью, с производством. Это позволяет мне надеяться, что созданный нами почти двадцать лет тому назад Институт электросварки будет и дальше справляться со своими большими задачами...

●

С той поры, как были написаны эти строки, прошло более 18 лет.

Приумножая традиции выдающегося ученого и гражданина, патоновцы завоевали институту — самому любимому детищу Евгения Оскаровича — заслуженную славу крупнейшего и авторитетнейшего в мире научно-исследовательского центра в области сварки и специальной электрометаллургии.



Сегодня ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени Институт электросварки имени Е. О. Патона — это 35 научных отделов и лабораторий, Опытно-конструкторское бюро и Опытный завод; это более чем четырехтысячный коллектив, среди которого 7 академиков и членов-корреспондентов АН УССР, 25 докторов наук и около 160 кандидатов наук, 22 лауреата Ленинской и Государственной премий; это творческая связь с тысячью предприятий, строек, научных и проектных институтов, конструкторских бюро страны.

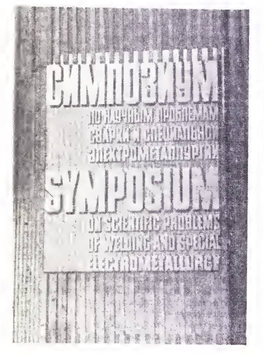
Институт электросварки имени Е. О. Патона — правофланговый технического прогресса. Это здесь разрабатывают новые, самые прогрессивные методы сварки. Это здесь родился плодотворный союз сварки и металлургии. Это здесь изобретен электрошлаковый переплав, совершивший технический переворот в качественной металлургии. Это здесь дают путевку в жизнь аппаратам и установкам с высочайшей маркой «создано патоновцами». Это здесь пролегает передний край сварочной науки. Это здесь решаются проблемы, от которых зависит темп научно-технического прогресса страны. Это здесь дан старт космической сварке, сварке, устремленной в будущее...

Несть числа делам Патона, делам патоновцев.

Материал подготовлен спецкорреспондентом журнала С. КИПНИСОМ. Все фотографии (часть которых публикуется впервые) любезно предоставлены Институтом электросварки имени Е. О. Патона.

В марте 1970 г. научно-техническая общественность страны широко отмечала 100-летие со дня рождения Е. О. Патона (на снимке вверху — президиум торжественного заседания в г. Киеве).

В мае 1970 г. в Киеве проходил Международный симпозиум по научным проблемам сварки и специальной электрометаллургии, и каждый доклад, каждое сообщение на этом форуме сварщиков говорили о том, какую могучую школу верных продолжателей своего дела создал замечательный ученый.



«В ходе полета на корабле «Союз-6» будут проводиться также испытания с помощью уникальной технологической аппаратуры различных способов сварки металлов в условиях глубокого вакуума и невесомости».

(Из сообщения ТАСС 12 октября 1969 г.)

«ВУЛКАН»

Поистине огромен послужной список сварки, перечень земных профессий и дел, немыслимых без ее участия. А недавно советская наука и техника вписали в этот реестр побед человеческой мысли неземную графу: сварка металлов в космосе.

Высокий уровень советской космической техники создал все необходимые предпосылки для успешного выполнения выдающегося эксперимента — работы на орбите первого в мире космического электросварочного цеха. Этот эксперимент важен для реализации многих планов и замыслов по дальнейшему развитию самой космонавтики, ибо их практическое осуществление невозможно без широкого применения сварки непосредственно в космосе. Но и этим не исчерпывается значение первых опытов по сварке на орбите. Подобно тому как земная сварка положила начало новому направлению техники — специальной электрометаллургии, так и космическая сварка знаменует начало эры космической металлургии.

«Эксперимент по сварке в космосе,— пишет академик Б. Патон (в статье «Сварка на орбите», «Правда», 17 октября 1969 г.),— открыл новую страницу в освоении Вселенной. Впервые в мировой практике в космическом пространстве осуществлен технологический процесс, связанный с нагревом и расплавлением металла. Разумеется, использование концентрированных источников нагрева, какие представляет, например, дуга, может оказаться необходимым не только для сварки или резки, но и для обработки деталей, получения сверхчистых металлов в космосе.

Материалы, полученные в ходе эксперимента, позволяют ученым и конструкторам приступить к разработке специализированных сварочных устройств, рассчитанных на условия космического пространства. Не меньшую роль играет и то обстоятельство, что результаты исследований и разработок, выполненных при подготовке этого эксперимента, уже применяются в народном хозяйстве. Это относится, например, к совершенствованию технологии дуговой сварки в вакууме, созданию малогабаритных и высоконадежных устройств для сварки электронным лучом и сжатой дугой».

Замечательному эксперименту в космосе предшествовал большой комплекс научных исследований, конструкторских работ.

Прежде всего ученым предстояло выбрать те виды сварки, которые будут наиболее перспективны именно для космических условий. А условия эти, с точки зрения осуществления сварки, значительно отличаются от земных. Невесомость, глубокий вакуум (а потому очень высокая скорость удаления газов и паров, образующихся в зоне расплавления металла), весьма широкий интервал температур, при которых может находиться расплавленный и кристаллизующийся металл (от сильного нагрева Солнцем до значительного охлаждения в тени),— вот что надо было учитывать при выборе способов сварки.

Естественно, что наиболее целесообразно использовать в космосе именно те способы, которые уже применяются на Земле для сварки в вакууме, то есть осуществляются в какой-то мере в «космических» условиях.

В отношении таких методов, как, например, диффузионная сварка, сварка и резка взрывом, можно было предположить, что их использование в космосе не должно вызвать особых трудностей. Ведь эти способы не связаны с расплавлением и свободной кристаллизацией свариваемого металла, значит, невесомость никакого влияния на ход процесса не окажет, а так как соединение металлов происходит в разреженной среде, следовательно, глубокий космический вакуум только улучшит технологические качества сварки. А вот в отношении других, наиболее распространенных способов сварки, осуществляемых хотя и в вакууме, но связанных с расплавлением соединяемого металла и обилием газов и паров в зоне сварки (электроннолучевая сварка и резка, сварка и резка плазменной дугой низкого давления, сварка плавящимся электродом и контактная сварка), нужно было провести самые тщательные исследования. Они должны были дать ответ на ряд принципиальных вопросов технологии сварки, послужить основой для конструирования аппаратуры, к которой космос предъявляет требования высокой надежности, точной и безотказной работы.

В результате исследований, проведенных с помощью искусственных спутников, автоматических станций и космических кораблей, получены сведения, которые позволяют частично воспроизвести на Земле условия космоса. Но воссоздать одновременно действие всех космических условий — весьма сложная задача. Поэтому предварительные исследования выполнялись по этапам. На каждом из этапов воспроизводилась лишь часть условий, характерных для космоса.

При этом сначала в обычных вакуумных камерах отрабатывались отдельные параметры сварочных процессов, подбирались такие режимы, при которых расплавленный металл в сварочной ванне удержи-

вался бы лишь силами поверхностного натяжения, создавались и проверялись конструкции сварочной аппаратуры. И только после этого приступили к наиболее сложной стадии исследований: испытанию в условиях одновременного действия невесомости и вакуума. Эти опыты проводились на борту самолета — летающей лаборатории, в которой создавались кратковременная невесомость и разрежение, близкое к космическому.

Для экспериментов на борту самолета пришлось создать целый комплекс оборудования. Он должен был позволить опробовать в этих условиях различные способы сварки и сами сварочные устройства.

Созданный комплекс состоял из специальных вакуумных камер, вакуумных насосов, малогабаритных сварочных устройств, регистрирующих приборов (кинокамеры, осциллографы) и аппаратуры управления. На верхней крышке каждой вакуумной камеры устанавливалось устройство для сварки соответствующим методом.

При проведении экспериментов осциллографом регистрировали основные электрические параметры режима сварки, давление в камерах и силу тяжести на каждом участке полета. Поведение жидкой ванны и капель электродного металла при сварке плавящимся электродом на протяжении всего процесса регистрировалось кинокамерами. Для фиксации быстротекущих явлений выборочно проводилась скоростная киносъемка.

Что же показало тщательное изучение результатов летных испытаний? Какие основные выводы позволило сделать исследование образцов, сваренных различными методами в условиях невесомости и вакуума?

Одна из главных особенностей сварки электронным лучом заключается в чрезвычайно высокой в нем концентрации энергии, что приводит к перегреву расплавляемого металла. В условиях невесомости жидкий металл удерживается в ванне (или полости реза) лишь силой поверхностного натяжения, которая уменьшается с ростом температуры металла. Кроме того, электронный пучок и образующиеся пары металла давят на жидкий металл и стремятся вытеснить его из зоны плавления.

Удастся ли в таких условиях обеспечить хорошее формирование сварных швов? Не будут ли капли жидкого металла при резке этим методом удаляться из полости реза, что, конечно, недопустимо в невесомости? Опыты показали, что при кратковременной невесомости и сварка и резка различных материалов электронным лучом могут успешно осуществляться и не вызывают особых трудностей. Выяснилось, что в условиях невесомости происходят существенные изменения в микроструктуре швов, связанные с отсутствием силы тяжести. Обнаружилось некоторое повышение прочности сварных соединений. Но в некоторых случаях наблюдалась местная пористость швов (так как из-за отсутствия силы тяжести затруднено выделение газов из расплавленного металла).

Хорошие результаты в условиях невесомости дала также сварка и резка плазменной дугой низкого давления. При этом методе сварки на ход ее процесса значительное влияние оказывают вакуум и скорость откачки атмосферы из зоны сварки. Опыты, имитирующие условия разгерметизированного космического корабля, показали, что для получения стабильной дуги нужно принять специальные меры. Задача их — повысить надежность возбуждения дугового разряда.

При изучении дуговой сварки плавящимся электродом в условиях невесомости центральной была проблема управления процессом плавления электродного металла и его переноса.

Оказалось, что если сварку вести импульсами тока (при большой длине дуги)



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

или же систематическими короткими замыканиями (при малой длине дуги), то сварочный процесс протекает устойчиво, а это обеспечивает получение доброкачественного шва. Если же не приняты такие специальные меры, то капли электродного металла из-за отсутствия силы тяжести сильно растут и достигают размеров, при которых нарушается стабильность процесса сварки.

Данные этих и других многотрудных фундаментальных работ, на которые ушло несколько лет, позволили перейти к завершающему этапу исследований — сварке различными методами непосредственно в околоземном космосе в условиях длительной невесомости и вакуума.

Для этих экспериментов была создана опытная установка «Вулкан» (см. снимок на стр. 34). Она представляет собой полностью автономное устройство, соединенное с системами космического корабля лишь кабелем телеметрии. Установка позволяет выполнять сварку электронным лучом, плазменной дугой и плавящимся электродом. Состоит установка из двух блоков. В одном расположены различные сварочные устройства и соединяемые образцы; в другом — система энергопитания, приборы управления, измерительные и преобразовательные устройства, средства автоматики и связи.

Установка помещается в герметизированном отсеке, заполненном азотом, а пульт для дистанционного управления процессом сварки находится в спускаемом аппарате корабля. Общий вес установки не превышает 50 килограммов.

Установка «Вулкан» была

размещена на корабле «Союз-6», запуск которого состоялся 11 октября 1969 года. Исторический эксперимент по сварке в космосе был проведен 16 октября летчиками-космонавтами Г. С. Шониным и В. Н. Кубасовым.

После разгерметизации отсека космонавт-оператор, находившийся в спускаемом аппарате, в соответствии с программой включил автоматическую сварку плазменной дугой низкого давления. Затем он привел в действие автоматические устройства для сварки электронным лучом и плавящимся электродом. Во время каждого опыта космонавт наблюдал за работой установки по сигнальным табло на пульте управления. Все данные о режиме сварки и условиях проведения эксперимента передавались на Землю и фиксировались самопишущими приборами.

«Выполненный эксперимент,— пишут Б. Е. Патон и В. Н. Кубасов, заканчивая свою статью «Эксперимент по сварке металлов в космосе» («Автоматическая сварка» № 5, 1970),— подтвердил сделанные ранее основные предположения и результаты исследований, полученные в летающей лаборатории. Процесс плавления и резки электронным лучом протекает стабильно, обеспечиваются необходимые условия для нормального формирования сварного соединения или реза.

Основные параметры режима сварки плавящимся электродом на корабле «Союз-6», а также структура шва и околошовной зоны оставались практически такими же, как при сварке на Земле и в летающей лаборатории; достигнуто необходимое проплавление соединяемого металла. Металл швов плотный, без газовых и неметаллических включений; удаление газов из расплавленного металла в процессе кристаллизации удовлетворительное. Существенных отклонений от заданного химического состава металла шва и переплавленного электродного металла не обнаружено.

Исследование дуговой сварки плавящимся электродом показало, что в условиях продолжительной невесомости, несмотря на высокую скорость откачки, возможно образование длительного устойчивого дугового разряда в парах материала электрода.

Сварка плазменной дугой низкого давления на данной аппаратуре не дала ожидаемых результатов. По-видимому, скорость диффузии плазмообразующего газа в атмосферу корабля превысила ожидаемую. Поэтому его концентрация в дуговом промежутке оказалась недостаточной для контрагирования сжатой дуги.

В то же время высокая скорость откачки газов через люк космического корабля оказала положительное влияние при электроннолучевой резке. Наблюдающееся при этом выделение газов не сказалось на надежности работы электроннолучевого оборудования.

Малогабаритные сварочные устройства, включенные в комплекс установки «Вулкан», показали достаточную надежность и работоспособность в условиях космоса. Принципиальные решения, принятые при разработке этих устройств, и данные самого эксперимента могут быть положены в основу конструирования специальных сварочных установок, предназначенных для выполнения конкретных технологических операций в космическом пространстве.

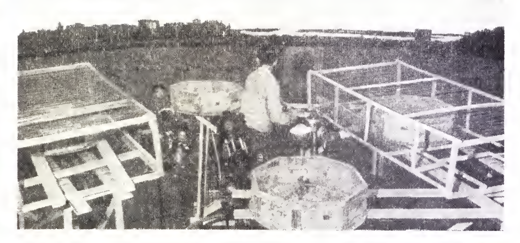
Эксперимент по сварке в космосе — это новый, важный этап развития космической техники».

●

Перефразируя известное изречение, можно сказать: широко простирает сварка руки свои в дела человеческие.



Установка «Вулкан», на которой впервые в истории мировой науки и техники были осуществлены эксперименты по сварке в космосе.



ПОД ЗВЕЗДАМИ ПЛАНЕТАРИЯ

В Киевском планетарии днем искусственное небо демонстрируют посетителям, ночью — подопытным птицам. Вот уже два года кафедра зоологии позвоночных Киевского университета вместе с сотрудниками планетария и Главной астрономической обсерваторией АН УССР изучают ориентацию птиц.

Осенью и весной, когда наступает время перелетов, сидящие в специальных клетках птицы начинают беспокоиться. Это волнение выявляется в их прыжках, направление которых в большинстве совпадает с курсом полетов. Особенно четко это выявляется у пернатых, совершающих свои полеты ночью.

Количество прыжков отмечают электромагнитные счетчики.

Часть клеток ставится в соленоиды — прямоугольные рамы, обмотанные проволокой. С их помощью можно создать искусственное магнитное поле. Особенностью экспериментов является совмещеиие искусственного неба с искусственным магнитным полем. Оказалось, что когда над головой птиц знакомое звездное небо, изменение искусственного магнитного поля почти ие влияет на птичью ориентацию. Не влияет на нее и отсутствие на «небе» отдельных созвездий. Если в опытах «звездное небо» смещено в широтном или долготном направлении, птицы также вносят соответствующие коррективы в свои прыжки.

Опыты показали, что у подопытных птиц (малиновок, славок-черноголовок, ласточек-береговушек, ястребиных славок, малых жаворонков — всего более 20 видов пернатых), кроме звездной, доминирующей, существует ориентация по геомагнитному полю. Эта система дублирующая. Результаты опытов, полученные в планетарии, проверяются в природе под настоящими звездами в Черноморском заповеднике.

Г. СЕЛЕЖИНСКИЙ.

Фото автора.

Использовать илетии Крамера для изучения ориентации птиц впервые иачали в Киевсиом плаиетарии. Ученые уже провели 20 тысяч илетио-часов иаблюдеиий.



Славиа-чериоголовиа имеет две системы ориентации в простраистве: звездиую и геомагиитиую.



Опыты проводит аспираит Киевского уииверситета — Олег Луцюи.



ПРОИЗВОДСТВО И УПРАВЛЕНИЕ

Теоретическим проблемам науки управления — как самостоятельной области научных основ управления социалистической экономикой — посвящается монография заведующего лабораторией проблем управления общественным производством МГУ Г. Попова. Книга «Проблемы теории управления» готовится к печати издательством «Экономика». Предлагаем вниманию читателей небольшой отрывок из главы, посвященной вопросам формирования теории управления.

Г. ПОПОВ, зав. лабораторией проблем управления общественным производством МГУ.

Во многих работах можно встретить утверждение, что после расцвета в двадцатых годах развитие науки управления в нашей стране чуть ли не прекратилось. С другой стороны, остается хрестоматийной истиной то, что успехи советской экономики в 30-е и 40-е годы неразрывно связаны с высоким уровнем научности управления хозяйством. Получается противоречие: было успешное управление, но не было науки управления.

Такого рода трудности возникают у авторов, не выделяющих систему знаний об управлении социалистической экономикой и не анализирующих структуру этой системы.

На Всесоюзной научно-технической конференции по управлению в 1966 году говорилось о том, что разработка проблем научного управления производством должна опираться на широкий комплекс различных областей знаний как общеметодологических (научный коммунизм, марксистская философия и политическая экономия, теория Советского государства и права, кибернетика и др.), так и изучающих закономерности разных сторон общественного производства (экономика и финансы отраслей народного хозяйства, право, социология, психология, физиология труда и др.). Существует ли в этой системе знаний особая наука управления? Или весь комплекс знаний надо назвать наукой управления?

В капиталистических странах эта проблема не решена. Поль де Брюйн считает, что «управление предприятием, как учебная дисциплина, состоит из знаний, относящихся ко множеству дисциплин». Учебные программы американских школ бизнеса «научное управление» трактуют в виде набора курсов — от финансирования и планирования до индустриальной психологии и принципов системного анализа. Этот набор в разных школах очень различен.

Традиционным стало такое рассуждение: нельзя управлять, не зная такой-то науки, эта наука — часть научных основ управления. Таким образом, в эти основы попадают этика, красноречие, психология, физиология, история и др.

Невольно чувствуешь трепет перед объемом памяти хозяйственника, который все это изучит. Когда по воле Марка Твена янки попал ко двору короля Артура, то его одели в такие доспехи, что он уже не мог двигаться. Не превратится ли набор дисциплин, рекомендуемых руководителю, в латы, которые просто-напросто раздавят его своей тяжестью?

Нам представляется, что вся система знаний об управлении социалистическим общественным производством должна быть представлена следующей схемой: 1) управленческие аспекты наук; 2) конкретные науки об отдельных сторонах управления; 3) учение об управлении социалистическим производством как целостном явлении — теория руководства; 4) теория творчества, искусство руководства.

Именно такая сложная система только и может охватить уже накопленные сегодня знания об управлении социалистическим хозяйством. Введение специальных терминов для отдельных областей знаний об управлении означало бы шаг вперед. Ибо наша литература об управлении очень похожа на литературу о войне во времена Клаузевица, которая, по его словам, кишмя

кишела неопределенными терминами, создающими темные перекрестки, на которых читатели и авторы расходились в разные стороны. Именно из-за отсутствия общепринятых терминов разговор принимает нередко форму диалога глухих: один под наукой управления понимает все науки, другой — одну науку и т. д.

В каком смысле могли бы употребляться такие понятия, как «наука управления», «теория управления», «научные основы управления производством»? Термины «наука управления» и «теория управления» — синонимы. Больше всего они подходят для обозначения совокупности теории руководства и теории управленческого искусства. Обе эти части имеют дело с управлением как комплексным, целостным и конкретным явлением и могут быть объединены под общим названием «теория (наука) управления». Именно в этом смысле мы и будем употреблять термин «теория (наука) управления».

Что касается «научных основ управления», то они включают в себя всю систему знаний об управлении (см. схему).

Предметом теории управления социалистическим общественным производством являются те закономерности управления социалистическим общественным производством, которые присущи управлению в целом, то есть не отдельным функциям или сторонам управления, а управлению, рассматриваемому как целостное, комплексное и конкретное социальное явление. Предмет теории управления — это новые качества, которые появляются у управления, когда оно выступает как единство общих и специфических черт, как единство закономерного и творческого, как единство всех функций и всех моментов процесса управления, как единство экономического, организационного, технического и социально-психологического.

В. И. Ленин постоянно подчеркивал необходимость подхода к управлению производством с позиций целого. Ведь целое имеет законы, которых нет у его составных частей.

Совершенно очевидно, что по сути своего предмета теория управления нужна прежде всего там, где происходит синтез всех аспектов управления и их взаимоувязка, то есть в работе руководителя.

Когда возникают возможность и необходимость теории управления? Присущи ли они изначально социалистическому строю?

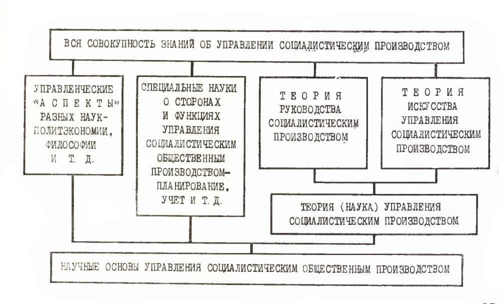
Социализму присуще научное управление. Это было всегда. Но эта научность обеспечивается всей системой знаний об управлении — научными основами управления. Появление же в составе научных основ особой науки — теории управления — явление историческое, присущее развитым периодам социалистического строительства.

Надо отвергнуть субъективную трактовку истории науки управления в СССР и упреки в том, что ее «запретили», «помешали» ее развитию, «закрыли».

В двадцатые годы вся система знаний об управлении выступала в виде единой «науки управления». Объективный процесс развития привел к дифференциации этой науки на отдельные дисциплины.

Но для особой теории управления не оказалось достаточных основ в самой практике управления ни с точки зрения возможности, ни с точки зрения необходимости. В то время просто не было материала для анализа и обобщений. Комплексный подход мало интересовал директора, все мысли которого месяцами были заняты только одним — скорейшим пуском конвейера.

И не случайно в годы индустриализации оказались нужными хозяйству именно те разделы «науки управления», которые носили отраслевой и локальный характер. Об-



НОВЫЕ КНИГИ

Вопросы рациональных форм управления производством волнуют сейчас многих: хозяйственных руководителей, инженерно-технических и плановых работников, ученых, занимающихся проблемами управления производством, преподавателей и слушателей факультетов и курсов повышения квалификации хозяйственных кадров.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОГРЕСС» в 1971—1972 годах выпустит подписную серию книг «НОВОЕ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗА РУБЕЖОМ».

В подготовке книг принимают участие ученые: заместитель председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике член-корр. АН СССР Д. М. ГВИШИАНИ (председатель редакционной коллегии), академик А. Н. ЕФИМОВ, доктора экономических наук О. Г. БОГОМОЛОВ, С. Е. КАМЕНИЦЕР, О. В. КОЗЛОВА, Г. Х. ПОПОВ, Е. К. СМИРНИТСКИЙ и другие.

СЕРИЯ СОСТОИТ ИЗ ВОСЬМИ КНИГ:

Моделирование хозяйственных процессов на предприятии.
Рассматриваются экспериментально проверенные модели хозяйственных процессов на предприятии, необходимые для оперативно-руководящей деятельности.

Современные методы управления фирмами в капиталистических странах.
Сборник посвящен новейшим достижениям в области организации и управления производством в США, Англии, Франции и других странах.

Х. ХАУШТЕЙН. **Методы прогнозирования в социалистической экономике.**
Автор рассказывает об основах, элементах и моделях экономического прогнозирования, путях достижения его наибольшей эффективности. Широко представлен инструментарий техники прогнозирования и его применение в хозяйственной практике предприятий и отраслей экономики ГДР.

Я. ДУЖ. **Организация системы информации на предприятии (ВНР).**
В книге показаны современные средства, используемые руководителями предприятий для принятия решений.

Новое в теории и практике управления в социалистических странах.
Рассматриваются новые вопросы управления производством в социалистических странах, возникшие в связи с проведением экономической реформы.

Практика повышения квалификации хозяйственных руководителей за рубежом. Сборник.
Изложены методы и формы работы школ хозяйственных руководителей в социалистических и капиталистических странах.

Новая техника в системе управления производством за рубежом. Сборник.
Освещены наиболее актуальные вопросы применения новейшей техники в системе управления производством за рубежом.

Современные тенденции управления в капиталистических странах. Сборник.
В книге собраны материалы XV Международной конференции по управлению (Токио).

Ориентировочный объем каждой книги — 20 листов, цена — 1 руб. 40 коп.

щая же теория управления оставалась на стадии агитации, лозунгов, призывов.

Проблема синтеза всех сторон управления по-настоящему встала в 60-х годах, когда на сентябрьском (1965 г.) Пленуме ЦК КПСС и XXIII съезде КПСС была поставлена задача всемерного повышения эффективности общественного производства.

Проблема синтеза всех аспектов управления тесно связана со строительством коммунизма и необходимостью в комплексе решать задачи технической реконструкции, повышения экономической эффективности всего общественного производства, а также сложные социальные проблемы, связанные с изменением отношения к труду, ликвидацией существенных различий в труде и т. д.

Так же обстоит вопрос и с управленческим искусством. Партия всегда требовала активности от всех хозяйственников. Но в полном объеме эта активность становится областью творчества в условиях проводимой в стране хозяйственной реформы.

Опыт Советского Союза и других социалистических стран подтверждает, что необходимость и возможность теории управления появляются на высших этапах развития социалистического способа производства. Возможность и необходимость теории управления неразрывно связаны с теми глубокими изменениями, которые происходят в нашем хозяйстве. На XXIII съезде партии эти меры по совершенствованию руководства жизнью страны определены как новый этап в развитии нашего социалистического общества.

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Создана ли теория управления!

Как оценивают нынешнее состояние науки специалисты?

Одни специалисты в области управления считают, что теория управления в основном создана и только консерваторы мешают заявить ей о себе в полный голос (не дают издавать журнал, мало места в издательских планах). Другие оценивают накопленный материал гораздо скромнее, а третьи вообще считают, что пока ведутся только разговоры о теории управления.

Первая точка зрения исходит из того, что надо выбрать из разных наук разделы по управлению, отредактировать их и, добавив общие рассуждения, «выдать» учебник. Это самый быстрый и легкий путь. Теория управления будет создана за год, и наступит пора аплодисментов и наград. Говоря языком хозяйственника, здесь пытаются продать еще не произведенный товар.

Некоторые практики тоже проявляют крайнее нетерпение. Конечно, как отмечал польский исследователь З. Бауман, практик нетерпелив, и это необходимый элемент его социальной роли. Практика раздражают медленные темпы работы теорети-

ка. Но теоретик не имеет права поддаться соблазну побыстрее создать новую науку, «учинив» ее за месяц-два. Ведь очень легко собрать «с бору по сосенке», или, точнее, «с миру по нитке», чтобы организовать «голому рубаху». Но наше управление не голое, хотя кое-кто именно таким склонен его представить. Советское управление научно, его научность обеспечена системой наук.

Сегодня необходимо не объединение существующего в советской науке материала. Необходим действительно новый подход, новые рекомендации. Уместно вспомнить слова известного советского ученого П. М. Керженцева: «НОТ — это проблема не пары ближайших лет, а ряда десятилетий. Если мы нетерпеливо вздумаем получить скоропалительные результаты от работы по НОТ, мы совершим глубочайшую ошибку».

При правильном подходе к определению предмета и содержания теории управления нет никакой необходимости кого-то захватывать, ущемлять или дискредитировать. Теория управления с уважением относится ко всем наукам, опирается на них и готова внести свой вклад в общую работу по обеспечению управления научными рекомендациями. Не буйным набегом на другие учебники, не «умыканием» у них глав и параграфов, а путем формирования собственного предмета должна быть создана теория управления.

Почему еще нет науки?

Почему многолетние усилия ученых пока еще не дали ощутимых результатов?

Некоторые видят все дело в том, что не создан еще головной институт по управлению, и предлагают поэтому все усилия направить на создание такого института. Однако это само по себе правильное предложение проблемы еще не решает. Ведь у нас уже созданы научные организации, специализирующиеся на проблемах теории управления (например, сектор в Институте планирования и нормативов Госплана СССР или лаборатория управления производством МГУ). И многое ли изменится от того, что сектор станет отделом, а отдел — институтом? Чтобы такое преобразование создало перелом в развитии теории управления, необходимо что-то дополнительное, чего сегодня нет.

Именно отсутствием этого дополнительного момента объясняется и то, что принятое еще в 1965 году общим собранием Академии наук СССР решение о разработке теоретических основ управления на основе комплексных экономико-правовых исследований осталось пожеланием.

В бурные годы революции некоторые интеллигенты, напуганные сложностью задач социалистического строительства, пытались найти выход: где-то на стороне, в искусственных условиях, вырастить учителей, которые обучат новых людей. В. И.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ

На выставке было 20 залов. Они соединялись между собой согласно прилагаемому плану. Наружные двери зала № 3 закрыты. Вход и выход осуществлялся через зал № 1. Сможете ли вы, изучив план выставки, ответить на следующие вопросы?

1

Для удобства посетителей в каждом зале были развешаны стрелки-указатели с надписью «Продолжение осмотра». Руководствуясь ими, можно обойти все залы, побывав в каждом лишь по одному разу (кроме павильона № 1, разумеется, так как через него приходится пройти и второй раз — на выход).

На плане стрелок нет. Сможете ли вы повторить путь следования, предусмотренный устроителями выставки?

2

В связи со сменой экспозиции зал № 6 временно закрыли. Сможете ли вы теперь пройти по оставшимся 19 залам, начав и кончив осмотр, как и в предыдущий раз, в зале № 1?

3

Может ли представитель фирмы, экспонаты которой выставлены в зале № 11, пройти по всем залам и вернуться на свое место в зале № 11, побывав в каждом из остальных 19 залов по одному разу?

4

Может ли тот же представитель фирмы исключить из своего обхода залы № 1 и № 18?

5

Открыли наружные двери зала № 3. Сможете ли вы теперь осмотреть экспозицию, побывав в каждом зале лишь по одному разу? Вход через зал № 1, а выход через зал № 3.

вход

Ленин иронизировал по поводу этих выходящих из головы пролеткультовцев «чистеньких» социалистиков. Он учил, что социализм можно строить лишь с тем материалом, который оставило старое общество, преобразуя этот материал в ходе социалистического строительства. Авторы «институтского» пути формирования теории управления тоже думают, что, создав теплицу, можно выходить из ростков теории управления плодоносящее дерево.

Источники теории управления

Всякая наука черпает свои идеи в конечном счете из практики. Что же является «практикой» для теории управления?

Планирование, учет, экономика промышленности, финансы связаны с отдельными областями управления. С чем же связана теория управления? Из определения ее предмета и предмета двух ее частей следует, что она должна быть связана с той частью управления, которая охватывает управление в целом, координирует все функции, интегрирует их. Эта часть составляет **руководство.** Поэтому в первую очередь теория управления должна опираться на практику руководства.

Тезис о роли практики для теории управления останется лозунгом, если мы не поймем того факта, что **без связи с руководством** создание и развитие теории управления **невозможно.**

Различные науки, обобщая практику, поразному связаны с ней. Попытки заставить политэкономию социализма поспевать за неизбежными поворотами текущей экономической политики, как показал опыт, оказались неплодотворны и для развития самой политэкономии и для теоретического обоснования практики. У политэкономии свой механизм связи с практикой, определяемый предметом этой науки. Недаром Карл Маркс считал своей заслугой, что он уединялся в тиши кабинета Хэмпстеда и в залах Британского музея, несмотря на упреки «левых» в «отходе» от текущей «революционной» работы.

Практический и инструменталистский характер теории управления определяет ее **неразрывную** и **постоянную** связь с практикой руководства. Ее контакт с руководством должен быть непосредственным.

Необходимо отметить три предстоящих этапа в развитии теории управления: **первый** — создание концепции науки и определение путей ее формирования; **второй** — создание на основе концепции базисных положений теории; **третий** — развитие теории управления в рамках уже общепринятой схемы. Теория управления должна непрерывно развиваться и существенно обновляться, обобщая практику и по возможности опережая ее в своих рекомендациях.

Поэтому теория управления не может быть создана раз и навсегда. Правильнее говорить, что эта наука будет и после своего создания находиться в состоянии перманентных изменений. Только тогда она будет союзником и советчиком руководства, только тогда она не превратится в набор академических принципов. Теория управления должна постоянно обмениваться идеями с практикой руководства, вырабатывать рекомендации, изучать опыт их применения, вовремя узнавать о возникающих в практике проблемах.

---

1. Вряд ли. Есть много вариантов пути обхода выставки с соблюдением условия задачи. Вот каков, например, был маршрут осмотра на этой выставке: 1—2—3—20—19—16, 17—18—14—8—7—6—5—11—12—13—15—10—9—4—1.

2. Конечно! Но соблюсти основное условие — побывать в каждом зале лишь по одному разу — не удастся.

3. Да, может. Например: 11—5—6—7—12 — 13 — 15 — 17 — 16 — 19 — 20 — 18—14—8—3—2—1—2—9—10—11. Или воспользуется «основным» маршрутом (ответ на вопрос № 1). Вопрос № 3, по сути дела, не отличается от первого вопроса.

4. Да. И тоже есть много вариантов ответа. Например: 11 — 10 — 9 — 2 — 4 — 5 — 6 — 2 — 3 — 20 — 19 — 16 — 17 — 15 — 13 — 14 — 8 — 7 — 12 — 11.

5. На этот вопрос попробуйте найти ответ сами.

Путешествие по выставке представляет собой плоскостную интерпретацию знаменитой гамильтоновой игры, придуманной английским математиком Вильямом Р. Гамильтоном более 100 лет назад.

Суть ее заключается в следующем. Имеется додекаэдр — геометрическое тело, поверхность которого составлена из 12 правильных пятиугольников. Путешественник должен, идя по ребрам додекаэдра, посетить все вершины по одному разу. Граней в додекаэдре — 12, ребер — 30, вершин — 20. В каждой вершине сходятся по 3 грани (ребра).

По развертке додекаэдр можно склеить из плотной бумаги. И, пометив вершины теми же номерами, что и залы выставочного павильона, убедиться в полном соответствии плоской модели — объемной.

А теперь, поскольку вы уже склеили додекаэдр, раскрасьте его грани четырьмя красками так, чтобы ни одна пара соприкасающихся граней не была окрашена одним и тем же цветом.

Роль ученых Руководители хозяйства и их деятельность составляют то руководство, которое должно стать базой теории управления. Но даже и при наличии желания и способностей у руководителя просто не остается времени для теоретической работы. Поэтому с большой степенью вероятности можно утверждать, что сами руководители не смогут создать и постоянно развивать теорию управления.

В других науках такого рода ситуации преодолевались благодаря ученым. Но возникает вопрос: можно ли быть ученым в области теории управления?

Одни считают, что да. Ученый в теории управления работает так же, как в других науках. Ученых надо лишь подготовить, организовать, создать им условия.

Другие, наоборот, считают, что ученым в области управления быть невозможно. Ибо такого человека надо не в институте держать, а поскорее назначить руководителем в органы управления хозяйством. А если человек не может руководить хозяйством, что же он скажет по вопросам теории руководства и тем более искусства руководства? Это будет ситуация, похожая на положение с преподавателями иностранного языка: мы сетуем, что ученики за ряд лет учебы так и не говорят на иностранном языке, забывая, что и преподаватели не говорят...

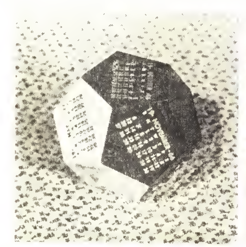
Прежде всего ученым в области теории управления может стать сам руководитель, по возрасту или по состоянию здоровья вынужденный отказаться от оперативной работы. Возможен и теоретик, ясно понимающий проблемы руководства, но способный лишь к работе консультантом или помощником, например, из-за недостатков характера. Ученый-географ не обязательно должен быть путешественником. Хорошие преподаватели музыки и специалисты по теории литературы чаще всего не пишут симфоний и не сочиняют стихов. Бывает, что чемпион становится прекрасным тренером, но немало чемпионов воспитано тренерами, личные результаты которых на стадионе были скромными.

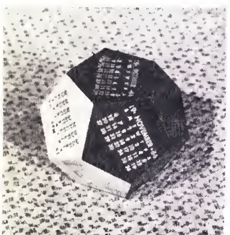
Во всех этих примерах речь идет о том, что знания и умение — вещи разные и умение сформулировать программу отличается от умения ее осуществить. Поэтому для создания и развития теории управления нужны прежде всего именно ученые. Ученый нужен не только на первом этапе — при создании концепции управления, не только при формировании костяка теории, но и в ходе непрерывного развития науки управления.

Ученый нужен и потому, что практика (прежде чем стать рекомендацией) требует глубокого анализа.

Наконец, целый ряд разделов теории управления связан с социальными проблемами, критериями развития, формулированием оценочных показателей, которые не могут быть «добыты» путем обобщения текущего руководства. Концепционные положения приходят в теорию управления из других наук или формулируются в ходе глубокого теоретического анализа. Только сочетание инструментария с теоретическим анализом может избавить инструментарий от неправильного употребления. Отсюда роль в теории управления ученого — мыслителя и теоретика.

Всесоюзное объединение «Автоэкспорт» использовало додекаэдр для сувенирно-рекламного календаря: 12 граней додекаэдра — 12 месяцев года. Снимок стереоскопический. Чтобы увидеть объемное изображение без стереоскопа, надо слегка развести глаза, то есть смотреть как бы сквозь фотографию, вдаль. Правый глаз при этом будет видеть правую фотографию, а левый — левую, и картинки сольются в одну — объемную (см. «Наука и жизнь» № 4, 1968 г., стр. 100). Подобный календарь вы можете сделать и сами, склеив додекаэдр из пластмассы.





Механизм формирования теории управления

Видимо, необходим особый механизм, который должен соединить опыт, знания и умение руководителя со способностью ученого анализировать, обобщать, оценивать, формулировать. Вероятно, именно отсутствием такого механизма и можно объяснить тот факт, что все еще не создана теория управления. И до тех пор, пока такой механизм практически не будет внедрен, ни новые учреждения, ни новые штаты проблем создания теории управления не решат.

Варианты такого механизма вряд ли правильно конструировать умозрительно. Гораздо эффективнее обратиться к отечественному и зарубежному **опыту** и посмотреть, где, как и когда лучше всего сотрудничали, обмениваясь идеями и опытом, ученые и руководители, где, как и когда эти контакты были наиболее тесными.

Наша практика выработала десятки форм «контактов» ученых и хозяйственников. Но для теории управления решающее значение имеют два вида контактов — **рационализация руководства** и **учеба руководителей.** В. И. Ленин в своих последних работах «Как нам реорганизовать Рабкрин»; «Лучше меньше, да лучше»; «К вопросу о задачах Рабкрина, их понимании и их исполнении» как раз и указывал на необходимость выделения рационализации, на необходимость создания отвечающих за нее самостоятельных органов.

При этом В. И. Ленин считал, что рационализаторы должны сочетать практическое улучшение госаппарата с теоретическими разработками, с формулированием теории своей работы, что только такое сочетание обеспечит успех и поможет не уклоняться в сторону академизма, а стремиться к теснейшему слиянию принципов научной теории с практическим опытом, обобщая этот опыт и проверяя обобщенные выводы на практике.

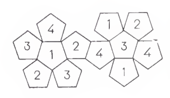
Практика механизации бухгалтерского учета, например, с помощью счетно-перфорационных машин, очень скоро перешла от разработки отдельных проектов к выработке типовых решений. Нечто аналогичное наблюдалось и в работе по моделированию и внедрению ЭВМ и в других областях рационализации управления.

Опыт — довоенный и современный — позволяет предположить, что при определенных условиях рационализация руководства станет базой создания и развития теории управления.

Другой источник теории управления — учеба руководителей.

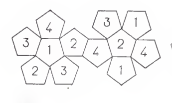
Именно во время учебы руководители собираются вместе, что создает потенциальную возможность преодолеть ограниченность личного опыта каждого из них в отдельности. Именно во время учебы руководитель постоянно общается с ученым-преподавателем, что создает потенциальную возможность обмена идеями. Именно во время учебы руководитель, освобождаясь от текущей работы, может размышлять над методами руководства и участвовать в научной работе по их обобщению. Чтобы эти потенции не остались возможностью (как это было много лет), необходим целый ряд очень важных условий, без которых учеба руководителей становится бесполезной тратой времени, а аудитория заполнена откровенно скучающими слушателями, внимание которых пытается активизировать лектор, давно и основательно оторвавшийся от практики руководства.

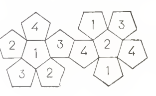
Американские школы бизнеса применили для обучения хозяйственных руководителей метод конкретных ситуаций (кейс-метод), использовавшийся издавна при обучении офицеров и юристов. Применяя этот метод, удалось организовать постоянный обмен мнениями между слушателями-руководителями, мобилизовать опыт каждого из них, преподаватель получил возможность не только учить, но и учиться, обобщать ценные мысли опытных руково-

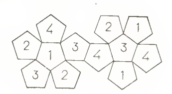


Известно 4 существенно отличающихся способа окраски граней додекаэдра. На рисунке одинаковыми номерами помечены одинаково окрашенные грани. Тем, кто заинтересуется подробностями, рекомендуем прочитать соответствующий раздел в книге Г. Штейнгауза «Сто задач» (перевод с польского). М., 1959, стр. 80—82.

С задачами, только что решенными вами, связана более общая задача: так называемая «проблема четырех красок». Но сначала еще две задачи.







дителей. Благодаря этому методу сами рекомендации и советы теории управления сразу же подвергаются обсуждению среди большого числа опытных работников, что может заменить месяцы и годы постепенного опробования этих рекомендаций на практике.

Триединая концепция формирования теории управления

Процесс создания и развития теории управления един. Поэтому наибольший эффект будет достигнут тогда, когда решаются одновременно три проблемы: рационализация руководства — подготовка руководителей — формирование теории. Это и есть триединая формула формирования теории управления.

Зарубежный опыт показывает, что нередко основным звеном в развитии теоретических исследований по управлению становится система учебы руководителей. Так шло развитие, например, в США, где школы бизнеса при университетах стали базой для развития теорий менеджмента и делового администрирования. В то же время американские школы бизнеса ведут большую консультационную и рационализаторскую работу в хозяйстве.

В других странах, например, в Японии и Англии, большую роль в теоретических исследованиях играют консультационные фирмы, занятые рационализацией. При фирмах созданы разного рода курсы для руководителей.

Характерно, что ни в одной стране не создано «чистых» учреждений, которые занимались бы только учебой руководителей, или «только» рационализацией, или «только» теоретическими исследованиями.

Таким образом, какие бы конкретно мероприятия ни предпринимались в части создания и развития теории управления, базой должна быть идея триединости задач формирования теории, рационализации руководства и подготовки кадров.

Если при капитализме триединость формируется стихийно, то в социалистическом обществе есть все условия для создания и развития теории управления и сам процесс создания и развития теории управления становится объектом управления. Мы должны создать все условия, чтобы, говоря словами К. Маркса, «облегчить муки родов», ускорить реализацию объективной возможности и объективной необходимости теории управления.

2. РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Рационализация руководства экономикой

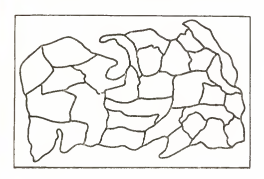
«Слова у нас, до важного самого, в привычку входят, ветшают как платье»,— писал В. В. Маяковский. Как-то стерлось широкое нотовское значение слова «рационализация» и забылся тот емкий и гордый смысл, который вкладывал в этот термин А. К. Гастев.

Но найти новое слово нелегко: «совершенствование» исключает серьезные изменения, а английский термин «development» (развитие) у нас не звучит. Поэтому здесь оставлен термин «рационализация» в его самом емком толковании.

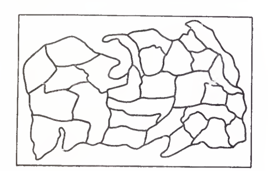
Рационализация управления охватывает все стороны управления, все его функции, все его участки. Это очень многообразное явление, **важной составной** частью которого является **рационализация руководства.** Рационализация руководства имеет дело с двумя областями. Во-первых, совершенствование системы управления в целом. Сегодня этот вопрос — составная часть хозяйственной реформы. Во-вторых, совершенствование в рамках уже сложившейся системы руководства. Это, так сказать, рационализация руководства в широком и узком смысле слова.

Если в первые годы хозяйственной реформы на первый план вышли проблемы

1. Перед вами карта островного государства. Используя только четыре краски, раскрасьте карту так, чтобы ни одна пара провинций острова, имеющих общую границу, не была окрашена одинаково.



2. Ту же карту требуется раскрасить на тех же условиях — используя четыре краски,— но с учетом синего цвета моря вокруг острова (синим закрашивать провинции можно).



рационализации глобальных принципов системы управления, то по мере формирования нового механизма хозяйственного руководства выдвигаются проблемы рационализации в узком смысле.

Надо отметить, что ведущее значение имеет рационализация механизма руководства. Еще II Всесоюзная конференция по НОТ отмечала, что первой и основной работой является электрификация (это и была в то время реформа), а в ее рамках как средство достижения целей развивается нотовская рационализация.

Вместе с ростом объема руководства возрастает и значение его рационализации. На сентябрьском (1965 г.) Пленуме ЦК КПСС отмечалось, что «быстрое развитие нашей социалистической экономики будет и в дальнейшем неизбежно выдвигать все новые проблемы совершенствования управления народным хозяйством».

Но значение рационализации руководства нередко недооценивается. Например, в 1960 году в ЧССР на каждые 50 рацпредложений в области техники приходилось только одно предложение в области управления, к тому же не подпадающее под действие правовых предписаний о регистрации изобретений.

Не следует и переоценивать значение рационализации. Нужно иметь в виду, что необоснованные, скороспелые перестройки, оторванные от реальной хозяйственной жизни, противоречат требованиям объективных экономических законов. Даже назревшая рационализация требует определенной осторожности.

Под руководством Коммунистической партии в годы социалистического строительства рационализировались различные стороны управления народным хозяйством. Благодаря этой работе система управления в целом успешно справлялась с возникающими задачами и именно этим объясняются успехи социалистического строительства. В то же время имеются и серьезные недостатки, нерешенные проблемы, особенно неприемлемые в нынешних условиях. К ним относятся: узкое толкование, сводящее ее или только к сетевому графику, или только к хозрасчету; нарушение логики, когда ВЦ создают, не решив вопрос о том, нужен ли вообще многономенклатурный завод, приемлемый и передовой во времена Путилова, но сегодня совершенно несовместимый с задачами технического прогресса; наконец, отсутствие долгосрочной программы рационализации, работа от случая к случаю, а то и на взаимоотрицающих направлениях.

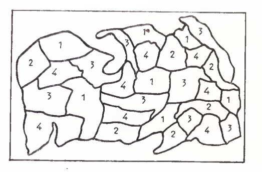
Отмечая успехи и недостатки нашей практики рационализации с точки зрения современных потребностей управления, учитывая наш прошлый опыт и опыт социалистических и капиталистических стран, можно сформулировать некоторые идеи о путях улучшения рационализации руководства в нашей стране. При этом необходимые для улучшения рационализации руководства меры одновременно служат превращению этой работы в базу формирования теории управления.

Надеемся, что с этими задачами вы справились, может быть, и не сразу, но довольно легко. Вот примеры раскраски карт. Ни одна пара граничащих друг с другом провинций не окрашена одним цветом.

Математики пытались доказать, но еще не доказали, что для раскраски любой карты, какой бы она сложной ни была, достаточно четырех красок.

И, наоборот, никто еще не придумал такой карты, для раскраски которой нужно было бы использовать более четырех красок.

Математически доказано лишь, что любую карту можно раскрасить пятью красками (при условии разноцветности граничащих друг с другом стран и допущением одинаковой раскраски для стран, соприкасающихся в одной точке). Чрезвычайно изящное доказательство этого положения приводится в книге Г. Радемахера и О. Теплица «Числа и фигуры» под ред. И. М. Яглома. М. 1966, стр. 95—106.





ЕЩЕ ОДИН ШАГ К РАЗГАДКЕ ТАЙНЫ РАКА

О крупном открытии советских медиков рассказывает доктор биологических наук, профессор Г. АБЕЛЕВ.

В борьбе с таким тяжким заболеванием, как рак, поиск специфических отличий раковых клеток от нормальных — проблема чрезвычайно важная. Дело в том, что применяемые до настоящего времени препараты при лечении рака действуют не только на больные клетки, но и на здоровые. Естественно, чтобы суметь воздействовать избирательно на раковые клетки, нужно знать их особенности. Такая задача стоит сейчас на повестке дня как теоретической, так и практической онкологии.

Известный советский ученый Лев Александрович Зильбер установил, что в раковой клетке имеются специфические антигены (белковые вещества), которые свидетельствуют о присутствии в клетке опухолевого вируса. Сотрудники лаборатории Института эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи продолжали развивать это положение Л. А. Зильбера. Они занимались в эксперименте поисками специфических антигенов в печени мышей, пораженной раком. Такой выбор был сделан потому, что опухоль этого органа возникает в сравнительно короткие сроки и легко контролируется.

В результате двухлетней работы были получены доказательства, что в опухолях печени мышей содержится специфический белок, отсутствующий в здоровой печени. Пораженные раком клетки синтезируют его, затем передают в кровь.

Работа, казалось бы, не предвещала никаких неожиданностей. Как вдруг точно такой же белок был обнаружен в сыворотке крови мышиного эмбриона. Возник вопрос: как же это могло произойти?

В результате длительных исследований выяснилось, что специфический белок, названный альфа-фетопротеином, всегда вырабатывается печенью эмбриона. Когда же печень «взрослеет», синтез этого белка прекращается и возобновляется только в тех случаях, когда животное заболевает раком печени (первичным).

Функции такого белка в организме пока не ясны. Известно лишь, что он присутствует в крови мышей при раке печени. (Об этом нами сделано сообщение в научной печати.)

Вскоре профессор-биохимик Ю. С. Татаринов (из Астрахани) сообщил, что он обнаружил альфа-фетопротеин в крови человека, больного раком печени. Этот факт послужил толчком для новых исследований. Советские и зарубежные ученые установили, что наличие альфа-фетопротеина в крови человека свидетельствует о раке печени.

Определить наличие альфа-фетопротеина в крови человека легко; для реакции на этот белок нужна всего одна капля крови.

Дальнейшие наблюдения показали, что этот же белок появляется и в крови людей со злокачественным новообразованием — тератобластомой.

Поскольку первичный рак печени особенно распространен среди населения ряда африканских стран, Международная организация по изучению рака решила произвести массовое обследование жителей республики Берег Слоновой Кости. Около 10 000 человек уже проверено на наличие у них в крови альфа-фетопротеина. Те, у кого он обнаружен, подвергаются сейчас специальному клиническому обследованию с целью выявления у них рака печени.

Это обследование необходимо для выяснения возможности ранней диагностики рака печени, когда еще заболевание не имеет клинических симптомов. Понятно, насколько это важно для своевременного и успешного лечения.

Вполне вероятно, что образование эмбриональных белков имеет место и в других опухолях. Это может дать путеводную нить для диагностики и лечения опухолевых заболеваний на начальных стадиях.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ



НАУКА И ЖИЗНЬ

РЕФЕРАТЫ

КЛАД СЕРЕБРЯНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЭРЕБУНИ

Эти серебряные ритоны — кубки для вина — были найдены в 1968 году в Ереване во время строительных работ недалеко от древней цитадели Эребуни. Один ритон — в виде всадника, облаченного в восточные одеяния (на фото не показан). Второй украшает голова коня. На третьем — целая сцена: перед сидящим в кресле бородатым мужчиной стоит женщина и играет на свирели, другая подносит ему чашу с напитком, за креслом с лирой в руках сидит третья женщина. Все фигуры позолочены. Эти предметы — часть клада серебряных изделий — сделаны в V—IV вв. до н. э. Находка представляет большой интерес: она свидетельствует о важной роли Эребуни (Еревана) уже после падения Урарту, когда Эребуни в качестве административного центра входил в державу Ахеменидов.

Б. АРАКЕЛЯН.
Клад серебряных изделий из Эребуни. Ж-л «Советская археология», № 1. 1971 г.





ЦИТОЭТОЛОГИЯ — проблема поведения на клеточном уровне

Ю. КОЛЕСНИКОВ.

Свежий номер журнала *. Первый взгляд в оглавление. Почти рядом статьи: Л. Г. Воронин «Поведение «примата» моря» и В. Я. Александров «Проблема поведения на клеточном уровне». Та и другая об этологии — науке о поведении. «Примат» моря — дельфин заслуженно стал одним из главных героев биологической литературы. Удивительные способности этих животных широко известны. Предмет второй статьи менее понятен.

Отдельные клетки животных и растительных организмов часто не обладают даже свободой амебы. А какие особые «проблемы поведения» могут быть у одноклеточных, если и название их — «простейшие»? Наивность таких рассуждений очевидна далеко не каждому. Александров поясняет: «Представим себе этолога, изучившего лишь поведение китов (вес — 100—150 тонн). Мог ли бы он себе представить, что муравей, вес которого на 12 (!!) порядков меньше, способен к необычайно сложным актам поведения? Вспомним, как муравьи ухаживают за «домашними» тлями и за плантациями грибов! А ведь муравей лишь на 6 порядков больше некрупной тканевой клетки. Второй предрассудок. Мы считаем амебу очень древним организмом, а себя — последним словом биологической эволюции. Это правильно, но не нужно забывать, что амебы — наши сверстники. Для эволюционного совершенствования в их распоряжении было столько же времени, сколько и у нас, плюс во много тысяч раз более быстрая смена поколений».

Раскрытие химического состава и молекулярного строения клеточных структур — гордость современной биологии. Перестает быть тайной и обмен веществ в клетке. С развитием науки растет наше удивление перед сложностью и гармоничностью происходящих в клетке процессов. Все более обоснованным становится сравнение клетки с химическим заводом. Однако представления биологов об этом заводе несколько односторонни.

Вообразим себе некоего директора сложного химического производства. Он химик, и его занимают только процессы, идущие в реакторах и колоннах. Доставку сырья, внутризаводские перевозки материалов, перемещения оборудования он считает недостойными своего внимания. Вряд ли такой начальник долго удержится в директорском кресле. Много зная о превращении веществ в клетке и стремясь узнать еще больше, цитологи меньше интересуются причинами и способами внутриклеточных перемещений и движениями самих клеток.

Действия хромосом при делении клеток нередко называют танцем. Так стройны и согласованны их перестроения. Генетики пристально наблюдают за маневрами носителей наследственности. Однако в клетке много других, вполне самостоятельных образований. Их поведение менее изучено, хотя и не менее интересно.

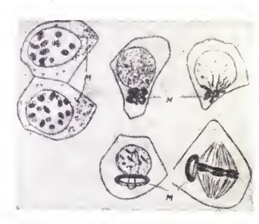
Митохондрии — клеточные источники энергии. У большинства растительных и животных организмов эти тельца равномерно распределены по всему содержимому клетки. При ее делении митохондрии совершают па и фигуры, не уступающие в сложности балету хромосом. Танцуя внутри клетки, обе группы — и хромосомы и митохондрии — исполняют, однако, совершенно разные и независимые друг от друга партии. Можно остановить движение хромосом, танец же митохондрий в этой клетке будет продолжаться как ни в чем не бывало. Постановщик этого не прекращающегося в природе спектакля еще сохраняет свое инкогнито.

Митохондрии двигаются не только в делящейся клетке. Вы порезали палец. Тотчас на концах травмированных волокон начинают концентрироваться митохондрии. Здесь идет восстановление ткани, заживление раны, здесь увеличились расходы энергии.

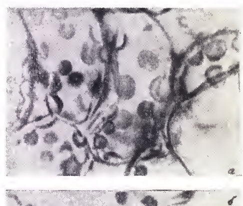
Не остаются в стороне и главные регуляторы жизнедеятельности клеток — ядра. Они спешат к поврежденному месту, передвигаются к клеточным стенкам, наиболее близким к ранке. Ядра, как выяснилось недавно, вообще не знают покоя. Причина этого пока не известна.

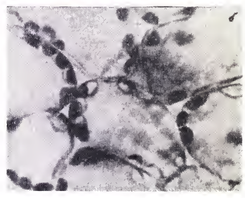
Своим цветом луга и леса обязаны хлоропластам. Только благодаря этим микроскопическим зернышкам, населяющим

* «Успехи современной биологии». 1970, т. 69, в. 2.



Поведение митохондрий (М) при делении сперматоцитов скорпиона.





Весьма эффектны изменения положения хлоропластов под влиянием смены освещения. На верхнем рисунке — положение хлоропластов клетки губчатой паренхимы листа мокрицы на слабом свету; ниже — при ярной освещенности.

листья, осуществляется воздушное питание растений. Ночью хлоропласты ровным слоем устилают внутренние стенки клеток. Но вот забрезжил рассвет, и в листьях началось великое переселение. Хлоропласты группируются у клеточных стенок, лежащих поперек световых лучей. Так можно «захватить» больше света. Все выше солнце. Его блеск скоро становится нестерпимым. Хлоропласты вновь пускаются в путь. Теперь свет скользит вдоль рядов зеленых крупинок, одни затеняют других. Опускаются сумерки, и все повторяется в обратном порядке. Так каждые сутки.

Проведенная выше аналогия с химическим заводом не всегда удобна. Многие «клеточные заводы» — предприятия очень своеобразные. В самом деле, где вы видели заводы, постоянно меняющие свой адрес? А в сложном хозяйстве многоклеточных организмов такое не редкость.

Одни из самых подвижных тканевых клеток — макрофаги. Выросший головастик начинает превращаться в лягушку. Хвостатых лягушек не бывает, и вот мышцы хвоста постепенно разрушаются, вместо них образуется «груда обломков». Но ведь и обломки нужно убрать. На выручку устремляются макрофаги. Они просто-напросто заглатывают мышечные остатки.

Когда хищник съедает зайца, это считается нормальным. Но заяц, поспешающий удовлетворить аппетит хищника,— нечто неслыханное. Однако в мире клеток случается и такое.

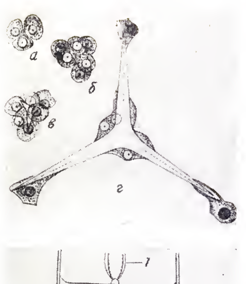
Некоторые губки имеют особые «съедобные» клетки-трофоциты. Когда в губке развивается яйцеклетка, к ней приближаются трофоциты. Проталкиваясь через клетки защитной оболочки, клетки-«зайцы» спешат в утробу хищницы. Вот они уже совсем рядом. Яйцеклетка вытягивает навстречу жертвам свои отростки — и... «заяц» проглочен.

Москвичи помнят, как возводилось самое высокое сооружение столицы — Останкинская телебашня. Специальный кран на ее вершине двигался вверх, как бы выдавливая из себя огромную бетонную трубу. Скелетная постройка известковой губки вряд ли уступает в совершенстве формы творению современного архитектора. Всего три клетки — склеробласта,— соединенные в основании «телебашни», кладут начало строительству. Три клетки вместо бетонных заводов, рабочих и инженеров, уникального оборудования. Конечно, масштабы здесь другие, но методы строительства похожи (см. верхний рис. на стр. 49).

Первая «планерка»: три склеробласта сходятся вместе. Стройка начинается с деления каждого из них. В делящихся клетках образуются узкие щели с нитями из органического вещества внутри. Три пары вновь образовавшихся клеток закладывают фундамент будущей звезды. Одна клетка из каждой пары остается в месте соединения лучей. Эти три клетки кладут «бетон» в основание сооружения. «Бетон» — соли кальция — выделяется самими склеробластами. Три другие клетки-монтажницы передвигаются (вспомним кран на телебашне) по лучам вверх, надстраивая конструкцию. Закончив работу, клетки сползают с острия готовой иглы. Вслед за ними тем же путем покидают «строительную площадку» и клетки с центральной части звезды. Не каждая стройконтора может похвастаться такой четкой организацией.

Особенно оживленно движение тканевых клеток при развитии зародыша. Многие специализированные клетки рождаются вовсе не там, где им положено потом испол-

Последовательные стадии образования известковых трехосных спикул у губки.



нять свои обязанности. В разных направлениях расселяются нервные клетки, образуя сложное дерево нервной системы. От центра к поверхности двигаются пигментные клетки, сложные путешествия совершают и другие участники процесса становления организма. Весь широкий ассортимент живых деталей возникает из одной зародышевой клетки. Ее потомки: мышечные ткани и кости, мозг и сетчатка глаза, волосы и внутренние органы. Как несхожи они меж собой!

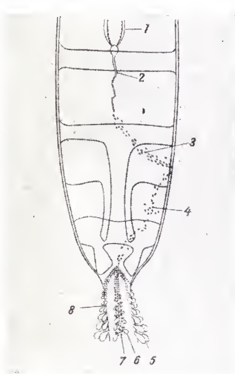
Специализация клеток — одна из важнейших проблем в биологии. Однако решить ее еще не значит узнать всю «технологию производства» организма. Ящик с готовыми деталями еще не машина. Части надо собрать, собрать по определенному плану. Развитие перестанет быть таинством, когда мы узнаем, по какому «сборочному чертежу» происходит «пространственная расстановка клеток, свойственная данному организму», как и где этот чертеж составляется. Изучение поведения клеток преследует и эту цель.

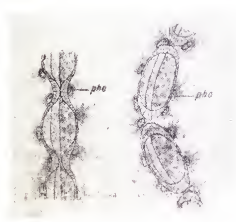
До сих пор мы рассказывали о клетках-«пешеходах». Но под микроскопом можно увидеть и любителей покататься. Причем клеток-«пассажиров» перевозят тоже клетки.

При оплодотворении некоторых губок клеточный транспорт (клетки-фороциты) подвозит сперматозоидов к яйцеклеткам губки. Яйцеклетка губки спрятана в непроницаемую для сперматозоидов оболочку. Эта оболочка состоит из питающих клеток — хоаноцитов. С ними и заключают соглашение мужские половые клетки. Хоаноцит, пустив в свою цитоплазму маленького пассажира, сам становится подвижным. Этим транспортом пользуется сперматозоид для совершения последнего участка пути до слияния с яйцеклеткой.

У одного из видов медуз клетки-«перевозчики» образуются из одной половины впервые делящейся яйцеклетки. Новорожденный фороцит захватывает вторую половину яйцеклетки и несет развивающийся в ней зародыш через материнские ткани к ее питательным каналам. Доставив ценный груз по назначению, фороцит становится ненужным и погибает.

Фантастической называет автор работу фороцитов мелких морских животных из класса сальпов. Некоторые особи этого класса размножаются бесполым путем — почкованием. В брюшной полости животного образуется бугорок, так называемый столон. В него врастают ткани разных внутренних органов. Бугорок растет, удлиняется, превращается в тонкий шнур. От него впоследствии и отделяются одна за





Задняя часть животного из класса сальпов с брюшным (2) и спинным (5—8) столонами: 1 — сердце, 3—4 — мигрирующие почки.

На нижнем рис.— отрезки брюшного столона. Идет процесс образования почек, их окружают подвижные клетки — фороциты (pho).

другой почки. Но развиваться здесь они не могут: слишком мало в этом месте питающих кровеносных сосудов. «И стол и дом» почки находят в другой, спинной части животного, на спинном столоне. Доставляют их сюда фороциты. При делении брюшного выроста часть его покровных клеток обретает подвижность. Однако при этом связи с рождающейся почкой они не теряют. Получившая самостоятельность почка оказывается в окружении транспортных клеток. «В почку может быть запряжено один-два или несколько фороцитов. Донеся почки до спинного столона, фороциты расставляют их в строго определенном порядке. Сперва они выстраивают почки в два ряда вдоль боковых сторон столона, затем строят серединный ряд. Здесь начинается дальнейшее развитие почек».

«Своя ноша не тянет». Но некоторые клетки-«носильщики» транспортируют и чужой груз. Происхождение стрекательных капсул ресничных червей долго оставалось для зоологов загадочным. Эти клетки — своеобразные гарпунные пушки. Прикасаясь к жертвам, червь поражает их маленькими привязанными стрелами.

Как выяснилось, смертоносное оружие червя — добыча грабителя. Стрекательные капсулы — собственность зеленых гидр. Поедая их, червь переваривает все, кроме стрекательных клеток. Оружие добыто, но его еще надо доставить на боевые позиции. За дело принимаются фороциты. Выделенные из соединительной ткани червя, подвижные клетки захватывают «стреляющие» остатки гидры, а затем переносят и встраивают их в кожу нового владельца.

В поведении клеток и их внутренних структур загадочно почти все. Предоставим слово автору научной публикации: «В отношении двигательных актов мы в лучшем случае можем ответить на вопрос, д л я ч е г о они. В некоторых случаях благодаря успехам механохимии и морфологии мы приближаемся к ответу, к а к осуществляется движение. Однако мы чаще всего бессильны ответить на вопрос, п о ч е м у движение началось в определенный момент, п о ч е м у оно совершается по данному маршруту и временному графику и п о ч е м у в данный момент в данном месте оно завершилось».

Где же искать ответы на все эти «как» и «почему»? Один из путей видится В. Я. Александрову в изучении высших форм движения. Не правда ли, несколько неожиданно? Идти не от простого к сложному, а наоборот. Но ведь такие дороги в биологии уже проторены. Вспомним условные рефлексы, открытые у собак и только потом обнаруженные у червей и моллюсков. Изучая мышцы позвоночных животных, ученые пытаются познать биохимию сократимости простейших. Подобные примеры можно было бы продолжить. Автору близка мысль американского ученого Аберкромби: «Ясно, что теория, описывающая простейшие формы локомоторного поведения животных, будет полезна и при изучении поведения клеток».

При этом может оказаться полезным и использование методов других наук, например, зоопсихологии. Изучая ориентирование птиц, исследователи отлавливают и выпускают их далеко от мест гнездования. Поставленная в необычные условия, птица скорее раскроет свои секреты. Аналогичный опыт проделали и цитологи.

Пигментные клетки куриных эмбрионов обычно переселяются из места своего рождения в поверхностные слои только по тканям зародыша и никогда — по кровеносным сосудам. Зародыши белых кур лишены окрашивающих клеток. Ученые ввели в их кровь пигментные клетки от «цветных» эмбрионов. Пущенные по необычному маршруту, клетки все же иногда разыскивали места своего обитания.

Статья В. Я. Александрова — первый шаг нового раздела биологии. Рождающаяся наука — гибрид цитологии, изучающей клетку, и этологии — науки о поведении животных. Думается, что цитоэтология, то есть наука о поведении на клеточном уровне, скоро займет достойное место в ряду других биологических дисциплин.

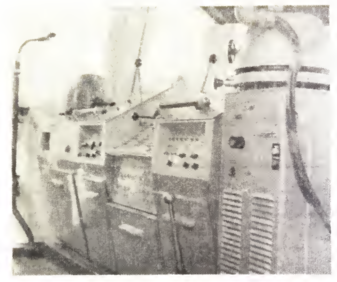
Мы ничего не рассказали здесь о дельфинах. Но упомянули о них вначале намеренно. В случайном соседстве статей о действиях высокоорганизованных животных и поведении на уровне клеток неожиданно открывается глубокий смысл. Казалось бы, столь далекие по содержанию, оба материала посвящены начальному и конечному звеньям одной и той же цепи развития. Ведь именно в целенаправленных движениях клеток и их содержимого видят биологи «истоки» того эволюционного процесса, который привел к появлению «высших форм поведения животных и человека».

Схема использования ресничным червем стрекательных капсул заглоченных гидр: а — стрекательные клетки в полости кишечника, б — в клетках эпителия кишечника, в — в клетках паренхимы, г — встроенные в эпидермис.



В. Я. АЛЕКСАНДРОВ. «Проблема поведения на клеточном уровне».
Л. Г. ВОРОНИН. «Поведение «примата» моря».
Журнал «Успехи современной биологии». 1970, т. 69, в. 2.

● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС



МОЩНОСТЬ ПЛЮС МАНЕВРЕННОСТЬ

(См. 2—3-ю стр. цветкой вкладки.)

Морские суда различного класса и назначения со всех концов мира идут в нашу страну. Порты Одессы и Ленинграда, Мурманска, Новороссийска, Клайпеды и других городов ежегодно обслуживают большое количество крупнотоннажных танкеров, сухогрузных судов, лесовозов, пассажирских лайнеров. Чтобы провести в порт или вывести из него суда, отшвартовать или переставить их в акватории порта, требуются буксиры, обладающие большой мощностью и маневренностью.

Со стапелей старейшей судостроительной верфь — Охтинского Адмиралтейства,— расположенной на Неве и заложенной в 1721 году по указу Петра I, сошло немало первоклассных кораблей. На одном из них (шлюпе «Восток») в 1820 году известный русский мореплаватель Фаддей Беллинсгаузен достиг Антарктиды. Первый русский винтовой пароход «Архимед» был построен в 1848 году также на этой верфи.

А сейчас здесь стоит судостроительная верфь — ленинградский «Петрозавод», оснащенный современным оборудованием. Он дает путевку в жизнь многим судам. На стапелях этого завода строятся и современные портовые морские буксиры, которые так необходимы для обслуживания крупнотоннажных судов.

Ленинградский буксир имеет мощность 1 200 л. с. Его команда состоит всего из трех человек: судоводитель-механик, матрос-моторист и матрос. Все необходимые командные приборы и приборы контроля за работой главных механизмов и судовой электростанции находятся на едином пульте судовождения в ходовой рубке (см. снимок вверху), поэтому от замысла до исполнения маневра проходят считанные секунды.

Благодаря широкому использованию средств автоматизации и дистанционного управления, контроля и сигнализации буксир обслуживается без постоянной вахты в машинном отделении.

Главная механическая установка — дизельная, двухвальная. На буксире установлено два двухтактных дизеля. Запасы топлива, смазочного масла и пресной воды обеспечивают их работу на полную мощность в течение 150 часов.

Совершенные средства связи и навигации позволяют осуществлять двустороннюю радиосвязь судна с портом и точно определять курс судна и его местонахождение даже в условиях плохой видимости.

Команда буксира имеет уютную каюту отдыха, столовую, буфетную и все необходимые бытовые помещения, отделанные современными синтетическими материалами.

На буксире установлены два винта регулируемого шага (ВРШ). Такие винты как бы воплощают в себе целую серию винтов с различным шагом.

Каждый ВРШ состоит из гребного винта диаметром 1,8 метра с четырьмя поворотными лопастями, гидравлического механизма изменения шага, гребного вала, гидросистемы и дистанционной следящей пневматической системы управления. Последняя создает значительные удобства для судоводителя, так как делает ненужной подачу команд промежуточным исполнителям; команды задаются самим судоводителем и исполняются механизмами ВРШ. Помимо дистанционного управления, шаг винта может быть изменен гидроусилителем, установленным в машинном отделении на механизме изменения шага. Положение лопастей винта определяется положением рукоятки поста управления и контролируется по выносным указателям.

ВРШ дает возможность использовать полную мощность главных двигателей на всех режимах работы судна, а это позволяет увеличить его скорость, или увеличить тягу на гаке, или же регулировать скорость бусировки.

Благодаря использованию ВРШ отпадает необходимость в частых пусках и реверсах главных двигателей при швартовке, маневрировании, в результате достигается заметная экономия моторесурса двигателей и сокращение расхода топлива. ВРШ дает возможность плавно изменять скорость судна во всем диапазоне от «полный вперед» до «полный назад». Благодаря этому обеспечивается равномерный натяг троса при буксировке и кантовке судов.

Применение ВРШ существенно повышает безопасность плавания, так как значительно сокращается выбег судна при реверсе, и в то же время увеличивает допустимую скорость хода при плавании в условиях плохой видимости (судно с ВРШ можно быстрее остановить).

ВРШ в комплексе с поворотными касадками значительно повышают маневренность буксира. Поворотная касадка, заменяющая перо руля, улучшает гидродинамические качества гребного винта и увеличивает его кпд.

По желанию заказчика буксиры изготовляются для работы в странах с тропическим и умеренным климатом; конструкция корпуса буксира и противоледовая защита винто-рулевого комплекса позволяют ему работать и в ледовых условиях.

Ленинградские буксиры пользуются заслуженной славой не только в нашей стране. Буксиры успешно работают и далеко за пределами Советского Союза.

Положительные отзывы наших и зарубежных портовиков говорят о высоком качестве, надежности буксиров-тружеников.

СЕКРЕТНАЯ ЭКСПЕ

Инженер И. ГЛУШАНКОВ, член Географического общества СССР.

Одиу из интересных страниц истории открытия Алеутских островов заиимает специальиая экспедиция Креиицына — Левашева.

В августе 1769 года после многочисленных испытаиий: штормов, бурь, после трудиой, голодиой зимовки на необжитых островах,— корабли «Св. Екатерина» и «Св. Павел» возвратились на Камчатку. Экспедицией было завершено открытие гигантской Алеутской дуги, был собран обширный иаучный материал по географии, истории и этнографии «доныне иеизвестиых островов».

Долгое время об этой экспедиции почти ничего не сообщалось. Все отчетиые материалы — путевые журналы, инструкции, карты считались секретиыми, хранились в Адмиралтействе, и доступ к иим был закрыт. Первые подробиые сведения об экспедиции появились в печати почти через сто лет — в 1852 году вышла работа морского историка А. Соколова. Это довольио полная и очень интересная работа. Но Соколову не удалось использовать миогих цениых материалов экспедиции, которые были переданы адмиралу А. Нагаеву. Считалось, что эти материалы погибли во время пожара в доме Нагаева в 1771 году.

Лишь недавио выясиилось, что драгоцениые материалы — карты, журиалы,



Суда экспедиции Креницына — Левашева. А — гунор «Св. Павел», Е — галиот «Св. Енатерина».

В марте 1764 года из Тобольска в Петербург прибыл курьер с секретным пакетом от сибирского губернатора Чичерина. На пакете было написано: «Императрице Екатерине Алексеевне»,— а ниже: «везти денно и ношно со всяким поспешением нигде не удерживав». Чичерин сообщал, что мореход Глотов и казак Пономарев на боте «Иулиан» в 1758 году были отправлены купцами Камчатки для «изыскания неизвестных мест». Когда в 1762 году они возвратились, то рассказали, что их бот достиг дальних Алеутских островов, Умнака и Уналашка, где мореплаватели собрали богатый пушной промысел и привели жителей в российское подданство. Донося об этом открытии, Чичерин поздравил императрицу с приобретением «неизвестных мест и нового промысла» и предлагал на судах промышленников послать из Охотского порта морских офицеров, чтобы они составили точную карту Алеутских островов.

Екатерина II понимала, что плавание Глотова — это завершающий этап в открытии островов Алеутской цепи. Сообщение губернатора она приняла к сведению и указом от 4 мая 1764 года обязала Адмиралтейств-Коллегию срочно организовать экспедицию, не считаясь ни с какими денежными затратами, немедленно направить из Петербурга «сколько надобно офицеров и штурманов», «поруча оным» сделать опись и исследование Алеутских островов, в особенности дальних, привести «американцев» (имелось в виду алеутов) в российское подданство и урегулировать сбор ясака.

Выполнение этих требований должно было и формально и фактически закрепить за Российской империей эти земли и упрочить позиции России на Тихом океане, Алеутских островах и Аляске. В этом же указе особо подчеркивалось: «Производить оное предприятие секретным образом».

Чтобы лучше сохранить секретность, Коллегия приняла решение: официально эту экспедицию именовать «Комиссией, посланной для описи лесов по рекам Каме и Белой». Чтобы ускорить ее отправление, было решено послать из Петербурга только командный состав, остальных участников

ДИЦИЯ 1768 – 1769 годов

Рисунки из атласа М. Левашева (1768—1769 годы).

атласы рисунков удалось спасти из огня. (Интересно, что это был уже второй случай их «гибели». Когда Левашев возвращался в Петербург, на сибирской реке Юдоме лодка, в которой он сидел, перевернулась, все материалы оказались в воде. К счастью, их быстро выловили. Потом два дня сушили на солнце.)

В 1947 году профессор А. Андреев обнаружил, что в описи дел Центрального государственного архива военно-морского флота числятся давно «пропавший» атлас рисунков Левашева и путевые журналы экспедиции. Отыскать их в архиве тоже удалось не сразу.

В 1968 году И. Глушанкову наконец посчастливилось разыскать драгоценные материалы: атлас рисунков Левашева, 29 путевых журналов (из них 11 подлинных, остальные в копии), личную переписку Креницына с Нагаевым, рапорты штурманов об обследовании ими островов Унимака, Уналашка и полуострова Аляска, биографические сведения о Креницыне и Левашеве. Эти материалы дали возможность несколько по-новому понять и оценить результаты героической работы всех участников экспедиции. Открытия, которые они совершили, достались дорогой ценой — многие участники плавания погибли во время штормов, умерли от болезней и голода.

экспедиции набрать в городах Сибири. Известный гидрограф адмирал А. И. Нагаев составил секретную инструкцию для экспедиции, подобрал необходимые карты и представил список офицеров из числа своих бывших учеников, способных выполнить обширные и сложные задания, предусмотренные инструкцией.

Коллегия, рассматривая предложенный список, постановила командующим экспедицией назначить капитан-лейтенанта Петра Кузьмича Креницына, а его помощником — флота лейтенанта Михаила Дмитриевича Левашева.

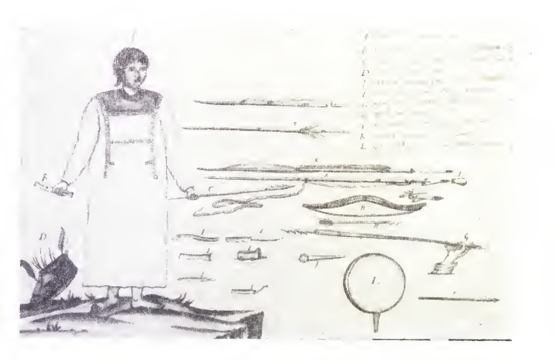
Креницыну в ту пору шел тридцать шестой год, он уже двадцать лет служил на флоте. Участвовал в экспедиции по описи Балтийского моря, возглавляемой Нагаевым, служил на кораблях под командованием известных полярных исследователей Харитона и Дмитрия Лаптевых. Был командиром бомбардирского корабля «Юпитер», а позднее фрегата «Россия», участвовал «в баталиях» при осаде крепости Кольберг. Вместе с Креницыным на этих кораблях служил двадцатилетний мичман Михаил Левашев, проявивший исключительную смелость при обстреле неприятельских береговых батарей. Большие познания в различных областях науки, отличные знания основ картографии и немалая способность к рисованию заметно выделяли Левашева и вызывали к нему уважение старших товарищей.

1 июля 1764 года шестнадцать участников экспедиции на сорока двух подводах покинули Петербург. Им предстояло проехать через всю Россию к берегам Тихого океана, создать отряд экспедиции, построить корабли и начать вояж на восток, к далеким островам. Никто, конечно, тогда не предполагал, что только шестеро из них через семь лет вернутся в Петербург, а десять человек погибнут в борьбе с непредвиденными трудностями этого далекого путешествия.



Алеут, едущий по морю в байдарне.

В конце октября 1765 года экспедиция прибыла в Охотск. Там, по предписанию Креницына, уже строились два судна, бригантина и гукор. Креницын энергично взялся их достраивать. Плотники, кузнецы, конопатчики с утра до вечера напряженно работали, другие мастера шили паруса, готовили такелаж.



Алеут, житель острова Уиалашка. B — в правой руке держнт дощечку, с которой бросают стрелу; C — в левой руке стрела с костяиым зазубренным иакоиечииком; D — шапка деревяиная; E — бубен, который употребляют во время пляскн; F — палочка, которой бьют в бубен; G — так держат дощечку и стрелу; H — лук со стрелою; J — ииструмеиты для изготовлеиия байдарон и стрел; K — стрелы разиых видов; L — футляр для стрелы с намеииым иаконечииксм.

И вот наконец, погрузив провиант, оружие, промысловое снаряжение и подарочные вещи, эскадра экспедиции, состоявшая из четырех кораблей, вышла в Охотское море, держа курс на юго-восток, к Камчатке. Вскоре густой туман разлучил суда, и каждое из них продолжало плавание самостоятельно. На восьмой день, когда суда подходили к Камчатке, поднялся сильный шторм. Бригантину бросило на прибрежную мель и разбило о подводные камни. Команда выбралась на берег, удалось спасти секретные документы и денежную казну. Этим же штормом у гукора оторвало якорь, сломало руль, неуправляемое судно выбросило на отмель. Команда благополучно сошла на берег и закрепила гукор, чтобы его не унесло в море. Судьба двух других кораблей, взятых из флотилии Охотского порта, сложилась так: бот успел укрыться в устье реки Большой, а галиот трагически погиб. Штормом изорвало его паруса, сорвало все якоря, поломало мачты. Три месяца море швыряло из стороны в сторону потерявший управление галиот и наконец бросило на каменные утесы Курильских островов и полностью разбило. Четырнадцать человек спаслись вплавь, двадцать семь человек погибли.

Бедствие, постигшее эскадру, не сломило волю Креницына. Он дал указание немедленно приступить к ремонту двух уцелевших кораблей. Закупил у населения Камчатки продовольствие, послал партии для заготовки рыбы, мяса, соли, для строительства байдар. Нашел людей, занимающихся выплавкой железа из местной руды, и заказал им изготовить якоря. Ои ездил по острогам Камчатки, разговаривал с людьми, побывавшими «на неизвестных в открытом море островах». Это дало ему немало полезных сведений об Алеутских островах, помогло уточнить условия плавания в Тихом океане в разные времена года. К работе по подготовке экспедиции и к предстоящему плаванию Креиицыиу удалось привлечь опытиых мореходов Охотска и Камчатки, и в их числе первооткрывателей Алеутских островов — М. Неводчикова, С. Глотова и С. Пономарева.

В мае 1768 года на корабли был погружен годичный запас провианта на сто тридцать человек: бочки с соленым олеиьим мясом и рыбой, кожаные сумки с сухарями, мукой и крупой. Погода стояла на редкость солнечная и безветренная. Лишь 20 июля паруса кораблей затрепетали от легкого ветра и суда смогли выйти из устья реки Камчатки. Впереди шел флагманский корабль—галиот «Св. Екатериия»[1] под командованием Креницына, а за ним гукор «Св. Павел», которым командовал Левашев.

На двадцать первый день плавания попали в густой туман. Корабли разлучились, плавание пришлось продолжать врозь. 13 августа с галиота заметили птиц, которые указывали на близость земли. И действительио, на следующий день увидели острова Алеутской цепи и начали их пеленговать. Когда вошли в пролив между островами Умнак и Уналашка, впервые встре-

[1] На этом же корабле лейтенант Синдт ходил к берегам Северной Америки.



Алеутна, жительница острова Уналашна. В — ручна, которой вынапывают из земли разные норенья для пищи; С — норзинна травяная; D — унрель травяной (подобие циновни), который употребляют вместо постели; Е — пояс, употребляемый во время плясни; F — ложни ностяные; G — ножи железные; Н — посуда деревянная.

тились с алеутами. Один из них приблизился к галиоту и спросил, зачем пришли к островам и будут ли мирно с ними жить. Креницын велел ответить, что не только жить будем мирно, «но еще и дарить будем».

Левашев, разлучившись с Креницыным, тоже вскоре достиг Алеутских островов. Он прошел южной полосой Берингова моря и нанес на карту пятнадцать островов, а когда подошел к острову Уналашка, увидел корабль Креницына. Вскоре к гукору подошли на байдарках четверо алеутов и подарили команде два травяных мешочка, наполненных ягодой шикшой. Левашев пригласил их в каюту, угостил сахаром и китовым жиром с сухарями.

Три дня оба судна лавировали около островов Умнак, Уналашка и архипелага более мелких островов, названных впоследствии «островами Креницына», делали их опись и рисунки берегов. Продвигаясь на северо-восток, открыли Унимак — самый дальний и самый большой остров Алеутской гряды. Когда обогнули остров с юга, увидели неизвестную землю. Промышленники, состоявшие в команде экспедиции, признали в ней «остров Аляска», как тогда ошибочно называли полуостров Аляска. Вскоре обнаружили узкий Исаноцкий пролив, отделяющий Унимак от Аляски, вошли в него, стали на якорь и послали байдары искать удобное для зимовки место. Такого места не нашли, решили идти обратно, в район Умнака и Уналашки. В пути во время шторма суда разлучились и не встречались уже до лета следующего года. Это обстоятельство сильно осложнило положение экипажей обоих судов.

Надвигалось осеннее время, часто шел дождь, опускались густые туманы, идти в поиски других земель уже было опасно. На корабельном совете галиота «Св. Екатерина» решили зимовать в гавани восточной части острова Унимак, в Исаноцком проливе, напротив Аляски. На берегу построили юрты из выкидного леса-плавника. Исследовательские работы продолжались. Креницын начал посылать партии по тридцать — тридцать пять человек для обследования Унимака и полуострова Аляска. Командир такой партии имел письменную инструкцию, где особо указывалось: «в бытность на берегу обид никому не чинить и силою ничего не брать». Ходили на байдарках вдоль южной и северной стороны полуострова Аляска на расстояния до ста пятидесяти верст. Видели много юрт, но жителей в них не было, так как туземцы покидали свои жилища, узнав о приближении иноземцев. В некоторых пустых юртах брали юколу (сушеную рыбу), но взамен всегда оставляли иглы, сукна, запонки, бисер и прочее.

Одна из поездок омрачилась таким событием: осматривали северные берега Аляски, увидели алеутов, но они все время уходили и в переговоры не вступали, а потом вдруг один алеут выскочил из зарослей и двумя стрелами ранил казака Хаховского.

В октябре 1768 года к месту зимовки галиота первый раз приплыли на байдарках «американцы». Приблизились саженей на пятьдесят, просили дать им подарки. К ним послали на переговоры группу моряков, но туземцы встретили их стрелами.

Дружественных отношений с туземцами Аляски и острова Унимак никак не удавалось наладить. А тем временем затруднения с продовольствием возрастали, не было свежей пищи, и многие члены экспедиции начали болеть. Все чаще и чаще слышалось страшное слово «цинга». Наконец, в феврале с дальних островов приплыла группа алеутов. В обмен на ножи и корольки они дали зимовщикам несколько кусков китового мяса. Пообещали приезжать часто, но приехали еще только один раз, так как боялись встречи с враждебными им алеутами Аляски.

Пришла долгожданная весна, но положение больных не улучшилось, спасительных от цинги трав на каменистом острове не было. В судовом журнале все чаще и чаще делались записи об умерших.

В начале мая в журнале записано: «служителей, которые могут ходить, всего тринадцать человек». Положение зимовщиков становилось трагическим, некому было готовить судно к походу.

10 мая 1769 года принесло большую радость и надежду на возвращение домой. К «Св. Екатерине» подошли две байдарки, с которых кричали: «Капитан Левашев! Капитан Левашев!» Оказалось, что алеуты привезли письмо от Левашева. Прибывших послов щедро одарили, потом с ними же отправили ответное письмо.





Наружный и внутренний вид юрты, в которой на острове Уналашка зимовал капитан Левашев и вся команда «Св. Павла».

Гукор «Св. Павел» зимовал в заливе Игунок острова Уналашка. Левашеву удалось сразу же установить хорошие отношения с местными жителями. С необыкновенным вниманием он относился к их обычаям, нравам, привычкам. Вел интересные этнографические записки, делал зарисовки. Алеуты поверили в добрые намерения русских и без всякой боязни приходили на борт корабля, охотно брали подарки, а в благодарность несли свои продукты охоты и рыбной ловли.

В записках Левашева отмечено, что 21 и 24 сентября приезжало по двадцать байдарок, алеуты привезли пять пудов китового мяса и свежей рыбы, а «за оное им подарены котлы медные, бисер и иглы». В конце сентября с острова Акутан приехали четыре тойона (старейшины), они добровольно привезли своих четверых детей в аманаты (заложники). Этим они как бы хотели выразить большое доверие к морякам. Левашев принял тойонов с особым вниманием, подарил им много бисера, корольков, сукна и ножей. Через некоторое время приехали алеуты с других островов и тоже привезли аманатов.

Несмотря на все это, зимовка экипажа «Св. Павла» тоже была очень нелегкой. Команде пришлось претерпеть много бедствий. Юрты, построенные из выкидного леса, оказались непрочными, протекали, в них было тесно и сыро, крыши много раз срывало ветром. Продукты подмокли, стали портиться, пришлось уменьшить суточную норму. Все это сильно изнуряло людей, начались болезни. В декабре больных было уже десять человек, и в их числе Левашев.

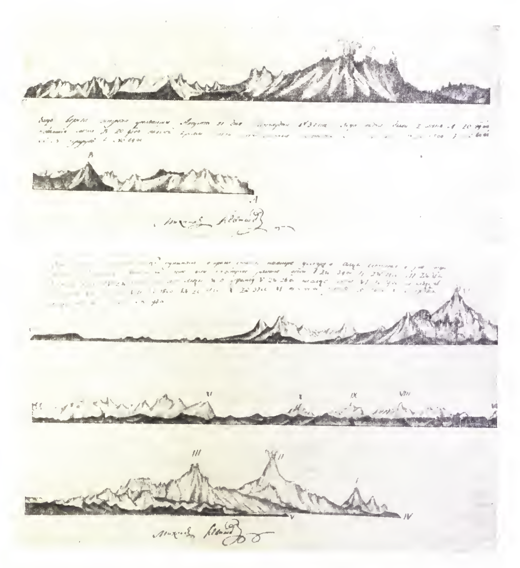
Однажды зимовщики нашли в заливе мертвого, выкинутого на берег кита, обрадовались даже такой пище.

Левашев всячески старался разузнать о судьбе галиота «Св. Екатерина». Расспрашивал всех алеутов, приезжающих из дальних мест, не видели ли они судно капитана Креницына. Но никто ничего не знал. Как-то Левашеву удалось уговорить уже знакомых тойонов съездить на остров Унимак и на Аляску «для проведывания, не зимует ли какое там российское судно, и перевезти от нас письмо». Алеуты собрали сто байдарок: малым числом пойти к Аляске они опасались, потому что враждовали с теми племенами. Одаря тойонов большими подарками, Левашев передал им в разные руки четыре конверта, рассчитывая, что «хоть один конверт к надлежащему месту может дойти». Спустя месяц тойон, который первым согласился совершить поход к Аляске, вернулся и рассказал неутешительную историю: когда пришли к острову Кугалга, лежащему вблизи Унимака, услышали от жителей, что унимакские алеуты намерены убить всех, кто пойдет к российскому судну. После этого большинство посланцев Левашева разъехалось по домам, и только он на тридцати байдарках сумел подойти к острову Унимак, но жители острова задержали его, отняли все и дальше не пустили.

Из всего этого для Левашева утешительным было лишь то, что он хотя бы приблизительно узнал, где зимует Креницын.

Левашев не прекращал попытки связаться с Креницыным. Когда один из алеутов острова Акутан сказал, что слышал от жителей Унимака, что у них есть зимующее русское судно, Левашев уговорил его отвезти туда письмо.

В конце мая 1769 года посланный с острова Акутан алеут привез ответное письмо от Креницына, где сообщалось, что на «Св Екатерине» уже умерло от цинги тридцать



Виды берегов острова Уналашка.

Виды берегов полуострова Аляска.

один человек, поэтому они не могут сняться с места. Креницын рекомендовал Левашеву взять проводника и идти на судне к нему.

Левашев тотчас же отдал приказ выходить в море. О составе команды «Св. Павла» в журнале в эти дни была сделана такая запись: «Всех служителей шестьдесят человек и трое сирот алеутов. Больных двадцать восемь человек. За время зимовки трое умерло и двое пропали без вести».

6 июня 1769 года корабли снова встретились. На офицерском совете эскадры приняли решение: ввиду малочисленности команд, слабости людей «далее к востоку путь свой продолжать не можно», при первом попутном ветре следовать на Камчатку, не упуская времени.

Под пушечный салют и дробь барабанов команда почтила память своих умерших товарищей, установив крест на горе, где было похоронено тридцать пять участников экспедиции с галиота «Св. Екатерина». Навечно остались лежать там штурманы Дудин-больший, Крашенинников, Чиненов, подштурман Ларионов, знаменитый мореход Глотов, промышленники: Новоселов, Лебедев, Дружинин и другие.

22 июня 1769 года эскадра вышла из пролива и двинулась вдоль южной стороны Лисьих островов. Вскоре из-за непогоды корабли снова разлучились. В устье реки Камчатки Креницын прибыл 30 июля 1769 года, а Левашев из-за встречных ветров лишь 24 августа. Больные и изнуренные моряки нуждались в отдыхе, и поэтому Креницын решил в Охотск не идти, а зимовать в Нижне-Камчатском остроге.

Всю зиму Левашев и штурман Шабанов занимались обработкой путевых журналов, вычисляя и уточняя пеленги привязки ост-



Кожаная лодка алеутов. Справа весло для этой лодки.

ровов для их наложения на генеральную карту.

Наступило лето 1770 года, оба корабля были готовы к отплытию в Охотск, лишь ждали попутного ветра. Неожиданно экспедицию постигло большое несчастье. 5 июля, переезжая в лодке реку Камчатку, утонул П. К. Креницын.

Команду над экспедицией принял Левашев. Командиром галиота «Св. Екатерина» он назначил штурмана Дудина-меньшего.

В начале августа при хорошей, солнечной погоде корабли благополучно пришли в Охотский порт. Отсюда Левашев с частью команды экспедиции выехал в Петербург, куда прибыл 22 октября 1771 года, то есть через семь лет и четыре месяца со дня выезда.

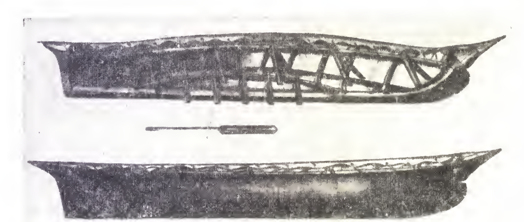
Левашев представил Адмиралтейств-Коллегии весь экспедиционный материал: инструкции, карты, судовые журналы, переписку и рисунки. Передал составленный им «Экстракт из журналов морской секретной экспедиции», где коротко изложил историю плавания экспедиции, и приложил копии своих записок: «Описание острова Уналашки», «О ясаке», «О промысле российских людей на острове Уналашке разных родов лисиц», «О жителях того острова».

Коллегия ознакомилась только с «Экстрактом», а весь остальной материал передала адмиралу Нагаеву для проверки и составления генеральной карты. Нагаев, изучив весь материал экспедиции, остался вполне доволен ее основными результатами. Она завершила открытие гигантской Алеутской цепи протяженностью почти в тысячу восемьсот километров. Особенно ценным было исследование восточной части Лисьих островов и открытие самого крупного острова Унимак и небольших групп островов—Креницына и Четырехсопочные. Было научно описано и нанесено на карту свыше тридцати островов. Такой картой с градусной сеткой и масштабом могли уже пользоваться мореходы и географы. Записки и рисунки Левашева представляют собой историко-этнографический материал. Это — разностороннее, правдивое и яркое описание быта и культуры алеутов, еще не подвергшихся европейскому влиянию.

На заседании Адмиралтейств-Коллегии Нагаев доложил о результатах секретной экспедиции и просил наградить весь офицерский состав экспедиции. Из отправленных шести человек офицерского ранга в живых осталось только двое, их и отметила Коллегия, записав в протокол: капитану 2-го ранга Левашеву[1] «объявить чин флота капитана 1-го ранга, а штурману Дудину подпоручеський... им же обоим производить вечный пенсион...».

[1] Звание капитана 2-го ранга было присвоено Левашеву 12 марта 1771 года, а Креницын еще с 4 июня 1769 года, когда находился на острове Унимак, получил звание капитана 1-го ранга, о чем он так и не узнал.

Разрез и общий вид лодки.



Особый интерес представляет историко-этнографический материал, собранный Левашевым,— его записки и зарисовки. Это — разностороннее, правдивое и яркое описание быта и культуры алеутов.

В записках «Описание острова Уналашки» и «О жителях того острова» Левашев рассказывает о природе Алеутских островов, о хозяйственном быте алеутов. Для зимовки судов, говорится в описании, годна бухта Игунок [1]. На острове имеется огнедышащая гора, называемая Аягиш, которая горит временами, и около нее жители берут горячую серу. Рассказывая о животном мире, автор указывает, что около острова водится много сивучей, которых алеуты промышляют весной и осенью.

О жителях Левашев рассказывает: «оный народ не имеет никакого закона, бога не исповедует, да никакого к тому понятия не имеет». Во время веселья, которое начинается после промысла морских котиков, все собираются вместе и пляшут в масках, сделанных из дерева и раскрашенных разными красками. Мужчины носят одежду длиною до пят, сшитую из разных птичьих кож с перьями, называемую парка. У женщин платья такой же длины, как и у мужчин, но сшитые из котиковых кож. «Оный народ,— отмечает автор,— росту среднего, волосы на голове черные, жесткие, лицо смуглое». Живут алеуты в земляных юртах, сделанных из выкидного леса. Пищу варят редко, чаще едят сырую рыбу, ракушки и морскую капусту. Байдарки делают наподобие челнока, обтягивают их котиковой или нерпичьей кожей. Шьют костяными иглами, а нитки делают из китовых жил. Рыбу промышляют костяными крючками, зверей и птиц бьют костяными стрелами.

В записке «О ясаке» Левашев указывает, что, пока на островах будут лишь периодически появляться небольшие группы русских людей, сбор ясака наладить невозможно. Алеуты считают, что если они убьют всех приезжих, которые берут с них ясак, то больше к ним никто не придет, так как, по их понятию, в мире, кроме них да прибывших русских, людей больше нет.

Левашев узнал, что название «алеут» впервые вошло в обиход от Новодчикова, исследователя Ближних островов. Это название русские промышленники завезли на все острова, «до российских промышленных людей они не знали, что есть алеут, а ныне и сами себя так называют». А раньше они все назывались по-разному: жители острова Уналашки называли себя «коголаги», острова Акутан и далее к востоку до острова Унимак — «кигигусы», а острова Унимака и Алякса назывались «катагаегуки». Разговаривая с жителями разных островов, сравнивая их нравы, обряды, язык, Левашев сделал предположение, что эти народы пришли «с аляскиной земли и далее с оста».

[1] Современное название Капитанский залив — в честь капитана Левашева. В настоящее время является главной гаванью Уналашки.

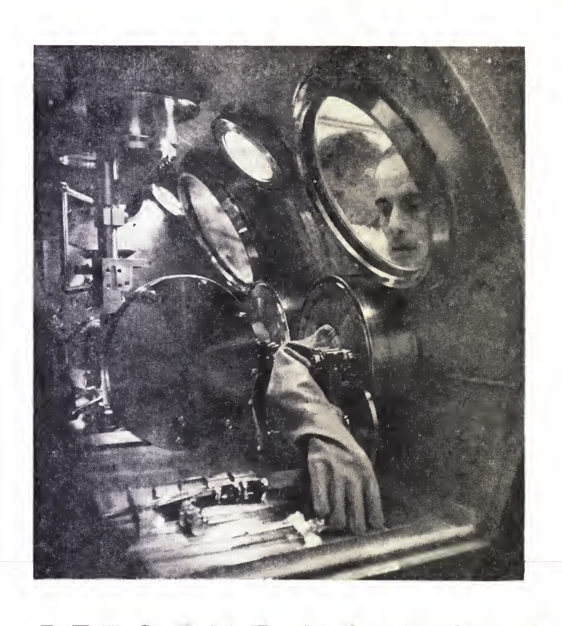


Карта губы Игунок острова Уналашка, где зимовал гукор «Св. Павел» под командованием Левашева.

В записке «О промысле...» рассказывается о русских промышленниках, которые приезжают на Алеутские острова, о способах промысла лисиц. Сами промышленники, замечает автор, имеют старание к промыслу, но им трудно добыть много пушнины, хорошо было бы привлечь жителей островов к этому промыслу, но они на лисиц обычно не охотятся и шкурки их никуда не употребляют.

Сегодня, когда маленький алеутский народ поставлен в условия трагически вымирающего населения, научные материалы экспедиции Креницына—Левашева по исследованию этих островов и изучению жизни алеутов представляют несомненный интерес для современной географической и исторической науки.

Исследователь Т. Бенк из Мичиганского университета, побывавший в 1948—1949 годах на Алеутских островах, в своей книге «Колыбель ветров» рассказал о невыносимо тяжелом современном положении алеутов. Если в первой половине XVIII века их насчитывалось около 20 тысяч, то сейчас, по сведению Бенка, их оставалось около тысячи человек. «К сожалению,—пишет Бенк,— история человечества изобилует главами, подобными этой, повествующей о вымирании алеутов — народа, в прошлом сильного и многочисленного, великолепно приспособившегося физически и духовно к окружающей суровой среде, ныне же обнищавшего, пораженного болезнями и ослабленного морально».



РЕГОЛИТ ИЗ МОРЯ

Кандидат геолого-минералогических наук А. ИВАНОВ, кандидат химических наук Ю. СТАХЕЕВ и научный сотрудник Л. ТАРАСОВ.

Мы уже привыкли к бурному развитию самых различных отраслей знания. И тем не менее...

Немногим более 10 лет прошло с того момента, как 2 января 1959 года в сторону Луны впервые в истории человечества стартовала автоматическая межпланетная станция «Луна-1», положив начало обширной программе исследований естественного спутника Земли автоматическими станциями. Первые фотографии обратной стороны Луны, первая панорама лунной поверхности с близкого расстояния, первые данные о составе лунных пород — таковы основные этапы выполнения этой программы. Процесс преодоления геоцентризма в научных представлениях, начавшийся первоначально в астрономии, теперь захватывает область геохимии, смыкающейся все больше и больше с космохимией. Первоначально объектом изучения последней были химические составы метеоритов, звезд, межзвездного газа и пыли. На наших глазах стало возможным исследование химического состава и химических реакций на Луне,

Подготовка к извлечению бура из ампулы внутри приемной вакуумной камеры.

сопоставление составов различных участков лунной поверхности.

Качественно новой ступенью в этом отношении явился полет станции «Луна-16».

Место посадки автоматической станции «Луна-16» расположено в восточной части видимого полушария Луны в точке с координатами 0°41′ южной широты и 56°18′ восточной долготы, находящейся в Море Изобилия. На начальных этапах исследования Луны посадка автоматических станций в морских районах — обширных равнинах, покрытых мощными и протяженными лавовыми излияниями, поверхность которых усеяна множеством кратеров,— значительно легче и безопаснее, чем на «материках» — горных областях с сильно изрезанным рельефом. Именно поэтому места посадок космических станций и кораблей расположены в морском экваториальном поясе Луны: Океане Бурь, Море Спокойствия, Заливе Центральном, Море Дождей.

Море Изобилия, поперечником около 600 км, расположено в восточной части этого пояса и отделяется от остальных морей горными сооружениями. Как и большинство других лунных морей, Море Изобилия прошло сложный путь формирования: образование мощной депрессии — морского дна, затопление моря лавовыми излияниями и образование на поверхности моря кратеров различного размера, определяющих сегодняшний облик поверхности. Среди этих кратеров встречаются как эндогенные, вулканические кратеры, отражающие процессы, протекавшие, а возможно, и протекающие в настоящее время в недрах Луны, так и экзогенные метеоритные кратеры, возникшие в результате бомбардировки поверхности Луны космическими телами различных размеров.

Бур «Луны-16» проник в рыхлый поверхностный покров — реголит — на глубину

ИЗОБИЛИЯ

35 см и взял пробу лунного грунта весом несколько более 100 г. После благополучного возвращения на Землю «Луны-16» ампула с лунным веществом была доставлена в Приемную лабораторию АН СССР, где был проведен дозиметрический, биологический и токсикологический контроль вещества, подтвердивший безопасность работы с ним.

Вещество, перенесенное из бура на лоток, в целом представляло собой темно-серый порошок, внешне однородный по всей глубине. Только в самой глубинной части колонки грунта отмечено преобладание более крупнозернистого материала. Проведенное детальное изучение распределения размеров частиц лунного вещества по глубине показало, что зернистость его заметно меняется с глубиной, примерно на середине колонки появляются кусочки пород с размерами более 3 мм, отсутствующие в поверхностной зоне. Средний (медианный) размер частиц с величиной менее 1 мм меняется от 70 микрон в поверхностной части грунта до 120 микрон на глубине.

Средний объемный вес грунта составляет около 1,2 г/см^3, а после уплотнения (утряски) возрастает до величины 1,8 г/см^3. Это указывает на высокую пористость лунного грунта, составляющую 50—60%.

Интересным свойством лунного реголита является его высокая слипаемость. Когда грунт был высыпан горкой высотой около 2 см у вертикально поставленной стеклянной пластинки, он сохранил ее отпечаток, не рассыпаясь и после того, как пластинка была убрана. Несмотря на его абсолютную сухость, по этому свойству лунный грунт оказался близок к мокрому песку. В то же время грунт легко просеивается через сита, что, казалось бы, противоречит его высокой слипаемости.

В общем, нейтральный серый цвет лунного грунта в зависимости от интенсивности источника света и его ориентации относительно поверхности грунта и ориентации глаза наблюдателя приобретает едва заметные оттенки от зеленоватого до буроватого. Это подтверждается и инструментально при регистрации индикатрисс рассеяния света различных длин волн. Вероятно, эти свойства связаны как со структурой поверхности, так и с присутствием в грунте характерных остеклованных частиц. Обнаруженные особенности оптических характеристик лунного реголита могут иметь большое значение для «привязки» составленных на основании многолетних наблюдений цветовых карт Луны.

Материал поверхности Луны несет на себе отпечаток как первичных процессов, приведших к образованию материнских горных пород, так и последующих воздействий, многие из которых отсутствуют на поверхности Земли. Поэтому интерпретация результатов его исследования представляет собой весьма сложную задачу. Луна — ближайшее к нам небесное тело, и поэтому окружающая обстановка Луны и Земли во многом идентична. Тем не менее во многих отношениях Луна — это совершенно иной, непривычный для нас мир. Исследуя ее, мы сможем узнать много нового как об условиях, окружающих Землю и Луну, так и о самой Земле.

Меньшие размеры и масса Луны по сравнению с земными привели к шестикратному уменьшению на ней силы тяжести. Это, в свою очередь, вызвало уход с ее поверхности газов и водяных паров. Меньшее значение силы тяжести могло повлиять и на весь характер первичной переплавки вещества Луны. С другой стороны, из-за отсутствия атмосферы на Луне не действуют силы, приводящие на Земле к выветриванию и водной эрозии поверхности. Вместо этого поверхность Луны уязвима для ударов метеоритов на космических скоростях



Бур с лунным грунтом в руках исследователя.

воздействий солнечного ветра, представляющего собой в основном поток протонов, разогнанных до энергий в тысячи электронвольт, жесткого ультрафиолета, перепадов температур, превышающих 200°С при смене дня и ночи, и т. д. Все это приводит к необходимости выявления закономерностей и процессов, носящих общий характер как для Земли, так и для Луны, и в то же время выделять типично лунные процессы и явления, отнюдь не тождественные земным.

Микроскопическое изучение более крупных фракций лунного реголита, доставленного «Луной-16», позволило подразделить частицы на две основные категории. Во-первых, это частицы первичных магматических пород типа базальтов, возникших при остывании расплавленной лунной магмы. Для них характерны угловатая форма и очень свежий облик, отсутствующий у выветрелых земных поверхностных горных пород из-за разрушающего действия земной атмосферы.

Лунные базальты — мелкозернистые породы темно-серого цвета. Более крупнозернистые их разновидности, которые относятся уже к породам типа габбро, имеют размер зерен до 1 мм. Базальтовые породы состоят в основном из полевых шпатов, пироксенов, ильменита и оливина, причем относительные содержания этих минералов в разных частицах заметно меняются. К первичным же породам относятся анортозиты — породы, сложенные практически целиком из полевого шпата. Некоторые исследователи считают анортозиты представителями материковых пород Луны.

И базальты и анортозиты встречаются на Земле. Однако, если образование земных базальтов в принципе ясно, то в происхождении земных анортозитов сейчас еще много непонятного. Возможно, что именно изучение лунных анортозитов прольет свет на образование пород этого типа на Земле.

Вторая категория частиц лунного реголита слагается образованиями, возникшими в результате воздействия на поверхностный слой Луны солнечного ветра, космического излучения, температурных колебаний и непрерывной метеоритной и микрометеоритной бомбардировки. Эти процессы приводят к своеобразному «лунному выветрива-

МОДЕЛИРУЕТСЯ ДЕГУСТАТОР

Виноделы не назовут вино просто вкусным или невкусным. Вместо этой однозначной оценки вам предложат целый набор неожиданных терминов: переброднвший виноградный сок может иметь вкус «бархатистый» и «гладкий», «мягкий» и «маслянистый», даже «круглый». Выдержанные вина имеют «тело» и могут быть лучше или хуже «сложенными». В винных подвалах хранятся напитки «полные» и «вялые», «плоские», «разбитые» и... «тупые». В «Каберне» дегустатор улавливает слабый запах паслена, в «Саперави»—молочных сливок. Каждое вино имеет свой букет. Да, не просто запах, а сложное сочетание ароматов, образующее гармоничное целое, как цветы со вкусом подобранного букета.

Дегустаторы оценивают качество вина. Но и этим людям с изощренным вкусом не всегда доверяют. Недаром дегустацию часто проводят «втемную», когда пробующие даже не знают, что они пьют. Окончательную оценку выносит дегустационный совет.

В шестидесятых годах американские виноделы решили «поверить алгеброй гармонию» винных ароматов.

За прошедшие несколько лет возможности измерительной техники значительно возросли. В последнее время разработку методики продолжил советский ученый С. П. Авакянц. В очень чувствительный хроматограф — прибор для разделения сложных газов и жидкостей на слагающие их компоненты — вводили газы, отобранные в «надвинном пространстве». Пробы паров, взятых из сосудов с французским коньяком и испанским хересом, португальской мадерой и советским шампанским, вводились в прибор, и каждый раз перо самописца рисовало на бумаге новую кривую — **а р о м о г р а м м у**. С аромограммами известных по качеству вин можно сравнивать аромограммы изучаемых вин, и исследуемый букет будет объективно оценен без участия дегустатора.

Ароматы самых несходных напитков состоят почти из одних и тех же газов, но в различной концентрации. Наслаждаясь бокалом доброго вина, истинный гурман и не помышляет о химии. А ведь его обоняние раздражается смесью таких веществ, как этилацетат, метанол, этилформиат, и еще

НАУКА И ЖИЗНЬ
Заметки о Советской Науке и Технике

нию» пород: дроблению, расплавлению, спеканию,— а также уплотнению отдельных частиц и фрагментов лунного грунта. К этой категории относятся брекчии, спекшиеся частицы, шарики и шлаки.

Брекчии — наиболее распространенный компонент лунного реголита — представляют собой обломки различных пород и минералов, сцементированные очень тонкозернистым, почти непрозрачным материалом. В отличие от кусочков базальтовых пород частицы брекчий часто имеют окатанную форму, слабо уплотнены и легко разрушаются. Среди крупных фракций грунта характерным компонентом являются спекшиеся агрегаты сложной, причудливой формы.

Среди всех типов частиц лунных пород очень многие в разной степени оплавлены или ошлакованы с одной или нескольких сторон. Цвет стекла зависит от состава оплавленных частиц, но преобладают темно-бурые и черные стекла. Характер образованного стекла свидетельствует о сильном, но кратковременном нагреве холодных в целом частиц, что резко отличает такое остеклование от нацело проплавленных вулканических частиц.

Характерным типом вторичных лунных частиц являются сферические оплавленные образования — шарики и сходные с ними типы частиц, представляющие собой застывшие капли. Такие частицы образуются при температурах, значительно превышающих температуру плавления лунных пород и метеоритов, возможно, при разбрызгивании расплава. Встречаются как правильные стеклянные шарики, так и грушевидные и гантелевидные частицы разного цвета: прозрачные, белые, зеленые и желто-бурые, различных оттенков, непрозрачные до черных. Количество шариков заметно увеличивается в более мелких фракциях лунного грунта. Наряду со стеклянными шариками иногда попадаются металловидные образования такого же типа.

Химический состав горных пород Луны

Окисел	Базальтовая порода «Луна-16»	Тонкая фракция «Луна-16»	Базальтовая порода «Аполлон-12»	Тонкая фракция «Аполлон-12»
SiO_2	43,8	41,7	40	42
TiO_2	4,9	3,39	3,7	3,1
Al_2O_3	13,65	15,32	11,2	14
FeO	19,35	16,8	21,3	17
MgO	7,05	8,73	11,7	12
CaO	10,4	12,2	10,7	10
Na_2O	0,33	0,37	0,45	0,40
K_2O	0,15	0,10	0,065	0,18
MnO	0,2	0,21	0,26	0,25
Cr_2O_3	0,28	0,31	0,55	0,41
ZrO_2	0,04	0,015	0,023	0,09

В реголите, помимо различных типов лун-

многих других со столь же «невкусными» названиями. Те же вещества, но в жидком состоянии и в других количествах входят и в само вино.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР

Важнейшее свойство нервной ткани — способность проводить импульсы возбуждения. В самом начале нашего века великий русский физиолог Н. Е. Введенский поставил несложный опыт. На оба конца седалищного нерва лягушки наложил по паре электродов. К одной паре присоединил электрический генератор импульсов, к другой — телефон. Живая линия связи работала: импульсы генератора вызывали в телефоне звук. И все же проводник был необычным. Стоило смочить средний участок нерва наркотическим веществом, и звук слабел, а через некоторое время телефон умолкал.

Итак, сильное раздражение приводило к потере проводимости и возбудимости ткани. Такое состояние Введенский назвал парабиозом.

В последнее время этим давно известным фактом заинтересовались химики. Опыт Введенского сотрудники Горьковского университета и Научно-исследовательского института химии повторили на современном техническом уровне. Индукционную катушку сменил современный электронный генератор импульсов; усилитель и электроннолучевой осциллограф заменили примитивный телефон. Новая аппаратура позволила увидеть в явлении и новую количественную сторону — выявилась возможность определить концентрацию растворов, которыми смачивали нерв.

Тампон, пропитанный слабым раствором соляной кислоты, хлористой ртути или другого соединения, накладывался на участок нерва между двумя парами электродов. Импульсы от генератора проходили по нерву, вызывая вспышки на экране электроннолучевой трубки. Чем дольше тампон оставался на нервном препарате, тем меньше становился измеряемый осциллографом биопотенциал, хотя величина раздражающего импульса по-прежнему оставалась неизменной. Через определенное время наступал парабиоз, и импульсы на экране исчезали. Величина этого отрезка времени строго зависела от концентрации раствора. Чем насыщеннее он был, тем быстрее наступало полное торможение.

Отмечая момент исчезновения биопотенциала под действием растворов с известной концентрацией како-

иых пород, найдены также частицы металлического железа, представляющие собой, по-видимому, осколки железных метеоритов. Они встречаются как в виде отдельных кусочков, так и в виде включений во вторичные лунные породы — брекчии и спекшиеся частицы, а также в виде мельчайших частиц в пылевой фракции. Общая оценка количества железа метеоритного происхождения очень важна, так как ясно, что метеориты во многом определяют особенности состава и свойств лунной поверхности, однако степень этих влияний нуждается в уточнениях. Такие оценки весьма затруднительны из-за сложности идентификации.

Результаты химических анализов лунного реголита с места посадки станции «Луна-16» по сравнению с данными для образцов «Аполлона-12» приводятся в таблице. Если первые анализы лунных пород, доставленных «Аполлоном-11», удивили высоким содержанием в них таких труднолетучих элементов, как титан и цирконий, то уже в пробах «Аполлона-12» содержания этих элементов оказались ближе к обычным для земных базальтов. Анализы проб «Луны-16» дают еще большее приближение к примитивным земным базальтам, подчеркивая тем самым недостаточность данных, полученных на основании анализов проб, отобранных с одного ограниченного участка для выводов о химическом составе планеты в целом. Луна оказалась значительно разнообразнее, чем мы думали совсем недавно.

Во всех случаях для поверхностного слоя Луны характерно наличие очень большого количества инертных газов, привнесенных «солнечным ветром».

Тщательное исследование свойств и особенностей лунного реголита, проводящееся в настоящее время, возможно, даст ответ на ряд вопросов, определяющих своеобразие состава и свойств лунного вещества, а также относительно самой Земли.

Луна во многих отношениях осталась «законсервированной» в течение длительного даже с геологической точки зрения времени. Так, древние кратеры, образовавшиеся не один миллиард лет тому назад, по-прежнему определяют внешний вид Луны. В то же время на Земле подобные образования стали обнаруживать в результате поиска аналогий с Луной и Марсом. Такие находки, участившиеся в последнее время, удается делать тем не менее с большим трудом из-за продолжительного воздействия на них воды, ветра, бурь и ураганов, почти стерших их с лица Земли.

Мы можем ожидать, что на Луне найдут отражение процессы, сходные с происходившими на ранних этапах формирования Земли. Именно о них науке известно очень мало. Поэтому изучение Луны поможет прочитать прежде всего раннюю историю Земли, наметить линии связи между космическим веществом и веществом планет. Сведения о составе и свойствах грунта необходимы для планирования будущих лунных экспедиций и полетов на другие планеты.

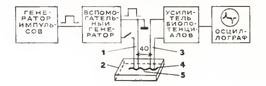
го-либо соединения, горьковские ученые получили градуировочные кривые — зависимости времени наступления парабиоза от концентрации вещества. По этим графикам легко определить количество растворенного соединения. Для этого нужно только измерить время от начала опыта до полной потери проводимости нерва.

Способными к аналитической деятельности оказались не только высокоорганизованные нервные волокна, но и небольшие колонии клеток различных тканей. Лишенные охранного регулятора — организма, клетки очень чутко реагировали на малейшее изменение в окружающей их обстановке. Микроскопические количества солей серебра, ртути, кадмия вызывали или частичное разрушение колонии, или полное ее вымирание. Вот эксперимент.

В нескольких пробирках с клетками почек морской свинки питательную среду заменили слабыми растворами исследуемого вещества. В каждом сосуде раствор был своей определенной концентрации. Эту группу пробирок назвали стандартной серией (это своего рода мерная шкала: сравнивая степень поражения тканевых культур в стандартных и исследуемом растворах, ученые могут определить неизвестную им концентрацию). Через сутки под микроскопом стали отчетливо видны погибшие клетки. Чем больше вредного для жизни элемента содержалось в растворе, тем сильнее была поражена колония. Чувствительность биологического индикатора оказалась поразительной. Концентрация в миллионные доли грамма на литр воды уже вызывала у клеток заметную реакцию.

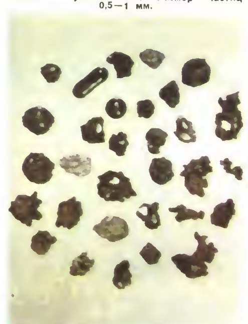
Этим методом можно выявлять в растворах не только содержание химических соединений, но и вирусов и бактерий,— они также разрушающе действуют на культуры тканей. Этот метод многое может дать и фармакологии. Отдельные клетки значительно быстрее отреагируют на вредную для них дозу нового лекарства, чем целый организм.

1 — раздражающие электроды; 2 — камера; 3 — отводящие электроды; 4 — нервный препарат; 5 — участок нерва, на который накладывается тампон, смоченный исследуемым раствором.

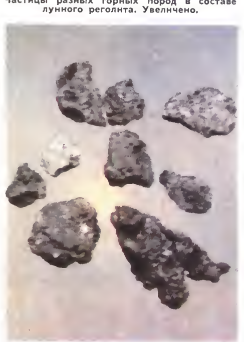


Прозрачный шлиф горной породы Луны (брекчия) под микроскопом. Снято в поляризованном свете.


Основные типы частиц лунного реголита. Снято с увеличением. Размер частиц 0,5—1 мм.



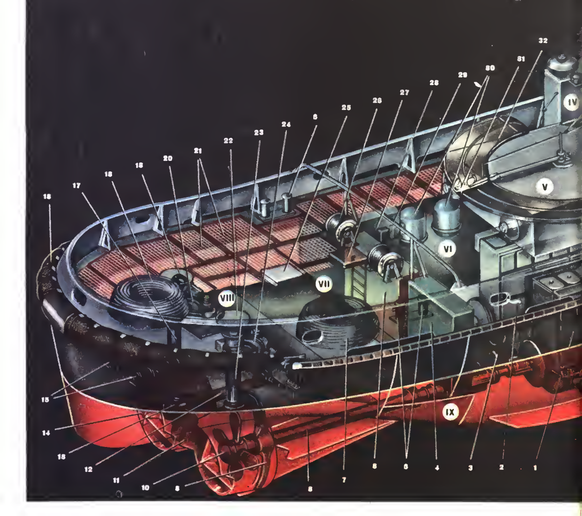
Частицы разных горных пород в составе лунного реголита. Увеличено.



Морской портовый буксир

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина, м	29,3
Ширина по верхней палубе, м	8,3
Высота борта на миделе, м	4,3
Водоизмещение, т:	
порожнем	250
полное	300
Осадка, м:	
порожнем	2,7
с полными запасами	3
Скорость хода, узлы	12
Тяга на гаке (при скорости хода 3 узла), тс	14



На рисунке: I — верхний мостик; II — ходовая рубка; III — бытовые помещения; IV — аккумуляторная; V — кап машинного отделения; VI — машинное отделение; VII — кладовая троса; VIII — помещение рулевых машин; IX и XV — топливные отсеки; X — противопожарная система; XI — буфетная; XII — вспомогательный котел; XIII — кладовая одежды; XIV — служебная каюта; XVI — каюта отдыха; XVII — шкиперская; XVIII — ходовой мостик; 1 и 2 — главные дизели правого борта и левого борта; 3 — валогенератор; 4 — цистерна пресной воды; 5 — кнехты; 6 — топливная цистерна; 7 — запасной трос; 8 и 12 — гребные валы; 9 — кронштейн гребного вала; 10 и 13 — винты регулируемого шага; 11 и 14 — поворотные направляющие насадки; 15 — преобразователи рулевых машин; 16 и 61 — кранцы; 17 и 23 — баллеры; 18 — буксирный трос; 19 и 22 — горловины подшипников баллеров; 20 — исполнительный электродвигатель рулевой машины; 21 — рыбины; 24 — рулевая маши-



на; 25 — люк помещения рулевых машин; 26 и 55 — вьюшки швартовых тросов; 27 — люк кладовой буксирного троса; 28 — цистерна запасного масла; 29 — буксирная арка; 30 — пневмоцистерны пресной и забортной воды; 31 — буксирный гак; 32 — погон буксирного гака; 33 — спасательный плотик; 34 — малый кормовой огонь; 35 — большой кормовой огонь; 36 — забортный светильник; 37 — дымовые трубы; 38 — дверь ходовой рубки; 39 — пожарный лафет; 40 — сигнальный прожектор; 41 — складывающаяся мачта; 42 и 43 — клотиковые огни; 44 и 45 — топовые огни; 46 и 48 — огни «не могу управляться»; 47, 50 и 51 — буксирные огни; 49 — антенна радиолокатора; 52 — правый бортовой огонь; 53 — вход в надстройку; 54 — светлый люк каюты отдыха; 56 — брашпиль; 57 — люк в шкиперскую; 58 — якорный огонь; 59 — буксирный битенг; 60 — якорь; 62 — швартовые битенги; 63 и 67 — вентиляционные отверстия; 64 — главный распределительный щит; 65 — глушитель; 66 — стол-верстак; 68 — дизель-генератор; 69 — скуловой киль.

Ручной заяц

В минуту опасности заяц прибежал к людям искать защиты. Заяц остался жить в избушке, выстроенной среди камчатского леса. Первое время таежного зверя держали на поводке, но потом он освоился, подружился с людьми и перестал бояться собак.

(г. Петропавловск-Камчатский). **Ф. ЧЕЛНОКОВ**

МНЕМОТЕХНИКА — ИСКУССТВО ЗАПОМИНАНИЯ

Эффективность запоминания и сохранения в памяти какого-либо предмета, текста или явления зависит от особенностей их построения или организации, которые обычно выявляет человек в процессе запоминания. Именно организующая мыслительная деятельность и эмоциональные проявления, сопровождающие восприятие, лежат в основе запоминания материала и его последующего воспроизведения.

В. ХРОМОВ.

Однажды на лекции известный советский психолог А. В. Петровский предложил студентам запомнить ряд из 24 цифр:

144121100816449362516941

Вздох безнадежности пробежал по аудитории. Никто не решался воспроизвести этот ряд. Пытались делить его на отдельные группы. Например, сразу можно обособить первые четыре цифры — 1441, дальше после двойки следуют две единицы и два нуля, а затем всякая группировка осложняется, запутывается. Кажется, ничего не оставалось, кроме надоедливой зубрежки. Однако когда студенты узнали, что в ряду перечислены квадраты чисел от 12 до 1, он запомнился мгновенно, а вернее, само запоминание оказалось как бы излишним. Оно практически уже не зависело от способностей запоминающего.

Современная наука не рассматривает запоминание как запечатление. Сократ, живший в V веке до н. э., предполагал, что в мозгу человека существует некая восковая табличка, на которой при запоминании возникает след, как от перстня с печатью. Такое представление явно противоречит активной деятельности запоминающего, то есть той деятельности, которая определяет эффективность собственно мнемонического действия.

Всем известно, как трудно пересчитать секции калорифера, ступеньки лестницы, этажи многоэтажного здания, лишенного карнизов. Если на калорифере окажется пятно, на лестнице — оброненная бумажка, а в окне одного из этажей — яркая занавеска, то задача будет существенно облегчена.

Рассмотрим два ряда параллелограммов. Сосчитать количество элементов в первом ряду гораздо сложней, чем во втором. Если при счете мы собьемся, придется начинать с самого начала. Но стоит затушевать лишь два элемента ряда, глаз сразу определяет их общее количество. При этом в сознании как бы пробегает фрагмент таблицы умножения ($4 \times 3 = 12$), а сложение ($12 + 2 = 14$) осуществляется вообще мгновенно, словно быстрее мысли. Эффективность подсчета повысилась, но характер действия изменился, в нем появились новые моменты.

В курсе лекций по общей психологии, прочитанном в МГУ профессором А. Р. Лурия, рассматривается процесс запоминания ряда из 16 цифр (10 единиц и 6 нулей):

1001110101100111.

Запоминание этого ряда несколько облегчается, если цифры разбить на группы по две или по три:

10 01 11 01 01 10 01 11,
100 111 010 110 и 0111,

и еще более упрощается при делении ряда на четыре группы:

1001 1101 0110 0111.

Здесь мы имеем дело словно с меньшим количеством предметов. А. Р. Лурия делает следующий вывод: уменьшая путем укрупнения количество тех элементов, которые необходимо запомнить, мы уменьшаем общее количество элементов, которые оказывают тормозящее влияние на нашу память. Можно добавить, что при подобных членениях ряда появляется возможность сравнивать его элементы. Иначе говоря, в действие вводится определенный мыслительный компонент.

Итак, в основе всякого запоминания, если это не механическое повторение или зубрежка, лежит активная деятельность по организации материала.

Но различные ряды, перечни, наборы элементов по-разному поддаются организации. В очерке «О памяти» немецкого ученого Германа Эббингауза, написанном еще в конце прошлого века и ставшем классическим, приводится таблица, которая говорит о том, как запоминаются элементы в 48 рядах, каждый из которых состоит из десяти членов. Запоминающими было сделано следующее количество ошибок при назывании элементов:

Порядковое число элементов ряда	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число ошибок при ответах	0	3	6	9	23	24	31	25	23	5
Число правильных ответов	48	45	42	39	25	24	17	23	25	43

Как видно из таблицы, лучше других запоминаются 1, 2 и 10-й элементы, хуже — 6, 7 и 8-й. И, как это ни удивительно на первый взгляд, именно такое распределение правильных ответов и ошибок является обычным для любого ряда или списка однозначных предметов. Оно может иметь два объяснения.

Первое: причиной забывания является торможение со стороны предшествующих и последующих элементов ряда.

Второе: крайние в ряду элементы играют роль обрамления, то есть имеют большее конструктивное значение, и, следовательно, обладают определенными отличительными свойствами. Естественно, на них меньше воздействуют помехи или «шумы» от запоминания других элементов. Чтобы ограничить такие помехи, необходимо обособить элементы списка, наделить их какими-либо отличными от других признаками или свойствами.

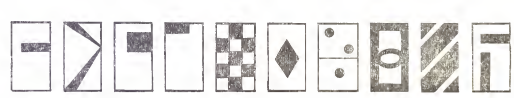
Описанная Эббингаузом закономерность запоминания ряда из однотипных элементов не распространяется на следующий ряд из десяти флажков (см. рис. внизу).

Самые трудные для запоминания пятый, шестой, седьмой и восьмой элементы обладают здесь принципиальными особенностями. Они вызывают конкретные ассоциации у большинства людей.

Если перечень состоит из четырех элементов, то в первую очередь запоминаются первый, второй и четвертый. Хуже запоминается третий. Это также объясняется конструктивным значением рамки или контура. Своего рода рамками в рамке являются, например, четверостишия или строфы стихотворения. Объединение строк стихотворения в четверостишия — самый распространенный прием в русской поэзии. Поэтому в четверостишиях следует обратить внимание на третью строку — «ахиллесову пяту» конструкции. Характерно, что именно в третьих строках четверостиший авторы наиболее часто допускают нарушение размера. Вот как звучит, например, первое четверостишие стихотворения Н. М. Языкова «Муза»:

Богиня струн пережила
Богов и грома и булата.
Она прекрасных рук в оковы не дала
Векам тиранства и разврата.

Очень трудно запомнить перечень из 18 однотипных предметов. Но перечисление покупок, которое обычно приводят для характеристики образа Ноздрева, героя «Мертвых душ», не оказывается слишком сложным для запоминания. В этом нам помогает сам автор, он словно за нас провел необходимую организацию перечня. Обратимся к тексту Н. В. Гоголя: «Если ему (Ноздреву) на ярмарке посчастливилось напасть на простака и обыграть его, он накупал кучу всего, что прежде попадалось на глаза в лавках: хомутов, курительных смолок, ситцев, свечей, платков для няньки, жеребца, изюму, серебряный рукомойник, голландского холста, крупитчатой муки, табаку, пистолетов, селедок, картин, точильный инструмент, горшков, сапогов, фаянсовую посуду — насколько хватало денег».



Покупки здесь перечислены так, что каждая следующая сказывается для читателя неожиданной. Жеребец оказался рядом с изюмом, пистолет с селедками, сапоги с фаянсовой посудой. Перечисление построено здесь на принципе неожиданности или противопоставления, который, являясь определенным организующим моментом, облегчает запоминание.

Вспомним знаменитую строку из Г. Р. Державина: «Я царь — я раб; я червь — я бог». По-видимому, основным инструментом ее построения является смысловая контрастность, а вспомогательными звукопись—повторение личного местоимения, звука «Р» и стихотворный размер. Вряд ли будет долговечным в памяти читателя такое шутливо-восторженное восклицание: «Цезар(ь)! Бог! Образец!»,—если мы не укажем, что приведенная группа слов является перевертнем, то есть читается одинаково слева направо и наоборот. Роль построения для запоминания и в данном случае оказывается, возможно, самой главной.

Запоминание перечня однотипных предметов оказывается трудным, когда за каждым из предметов не скрывается множество ассоциаций — результат индивидуального опыта запоминающего. Ассоциации увеличивают многоплановость предмета, делают его объемным и выпуклым. В результате у данного предмета находятся стороны или грани, которые легко сопрягаются с определенными сторонами или признаками других предметов. Эти объединяющие признаки можно назвать системообразующими. Искусство запоминать заключается в умении системно видеть и системно мыслить. Мастер запоминания — мнемонист — умеет как бы накидывать сетку на предметы и явления, которая позволяет воспроизводить их в совокупности. Известно, насколько облегчает копирование изображения деление его на клетки. Это совершенно произвольное членение. Мнемонист умеет находить системообразующие признаки, по которым можно строить систему, то есть умеет идти как от целого к части, так и от части к целому.

Особенности запоминания у мнемонистов, имеющие определенные негативные стороны, станут понятнее при рассмотрении буквенного квадрата — криптограммы:

•	А	Л	К
Р	С	А	Ш
Д	К	Н	V
Н	Е	И	П

Представьте себе следующую ситуацию. Необходимо быстро и надолго запомнить все буквы, включенные в квадрат. Мнемонист бросает беглый взгляд на таблицу, и он уже готов ее воспроизвести сразу, через несколько месяцев, а иногда и через много лет. В каком виде он так быстро запечатлел все 15 букв на своих местах (сейчас мы убедимся, что о запечатлении здесь не может быть речи)? Скорее всего он храниг в памяти четыре непонятных слова — «алк», «рсаш», «дкну» и «неип», но за каждым из них кроется круг ассоциаций, а за всеми четырьмя—небольшой сюжет. Допустим, это будет момент из игры известных феномену детей, смешно искажающих слова или использующих в игре свои лепетные «неологизмы». Мнемонист как бы заранее имеет под рукой гладкие рельсы с любой шириной колеи, по которым легко скользит состав из любого числа вагонов с ясно видимыми (пусть перепутанными) номерами.

Большинству людей приведенный квадрат покажется неудобным для запоминания. Но передвинем точку на другое место и заменим две строчные буквы заглавными. Лучше, если к решению криптограммы вы теперь придете самостоятельно.



Р	С	Д	К
Д	К	•	Ш
Н	Е	Н	V
А	Л	И	П

Да, квадрат читается с конца, и строки идут снизу вверх. Если запоминание проходит параллельно с догадкой, оно становится более прочным. (Заметьте, кстати, для мнемониста догадка может быть безразличной, но он гораздо быстрей ответит на вопрос, где стоит та или иная буква.)

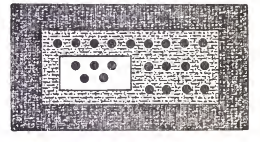
Удобные варианты прочтения, которые делают запоминание материала мгновенным, не уменьшают количества содержащейся в нем информации. Вариабельность прочтения увеличивает емкость канала связи, каким является любой текст. Информация содержится и в самом построении текста.

Системное видение присуще каждому человеку, поскольку сам человек не что иное, как живая система, однако развито оно у всех по-разному. Стихи плохо запоминает тот, кто плохо ощущает хотя бы некоторые из огромного количества внутренних связей (смысловых, звуковых, ритмических), в них содержащихся. Отсюда подмены слов, изменение их порядка, нарушающие твердо зафиксированную стихотворную структуру. И зубрежка — это не что иное, как следствие читательской «глухоты», когда механические повторения текста должны компенсировать, в частности, повторения сходных признаков, содержащихся в структуре стиха, но, к сожалению, не замеченных запоминающим.

Звуковые флюктуации или явно выраженные отклонения от среднего распределения звуков в тексте обычно называют звукописью или аллитерациями и рассматривают как изобразительное средство или средство художественной выразительности. Изобразительной звукописью начинается, например, поэма А. С. Пушкина «Граф Нулин»: «Пора, пора—рога трубят». В этих словах явственно слышится игра охотничьих рогов. Но вот «незаметная», неброская фраза из «Евгения Онегина»: «Латынь из моды вышла ныне». Она не отличается богатством смысловой информации, неожиданностью сообщения, грубо говоря, это неярко окрашенная констатация. Однако просто невозможно изменить зту фразу даже в отрыве от стихотворного размера и рифмы. Нам «препятствует» характер звукового построения (четыре «Ы» в одной строке при меньшем количестве этих звуков в некоторых четырнадцатистрочных строфах поэмы). Очевидно, количество смысловой и структурной информации балансируется. Автор в данном случае скорее всего подсознательно управляет восприятием, а точнее, запоминанием читателя.

Таким же образом на звуке «А» «держится» пословица «Не красна изба углами, а красна пирогами». Каждое последующее повторение одного и того же звука является как бы материализованной обратной связью или материализованным отражением предыдущего звука-близнеца. А ведь обратная связь, лежащая в основе всякого регулируемого действия, определяет запоминаемость зтого действия.

Уже давно говорят об управлении художника восприятием зрителя. Замечательный художник В. А. Фаворский, анализируя обратную перспективу в древнерусской живописи, подчеркивал, что она служит временной последовательности восприятия зрителем сюжета, конкретно руководит движениями глаз от одного элемента к другому. В живописи такое управление осуществляется главным образом подсознательно, зрителю остается значительный простор в выборе последовательности рассмотрения при нормальном восприятии. Этот простор суживается в плакате и рекламе ввиду особых акцентов. В инженерной психологии при создании пультов управления и мнемосхем добиваются однозначного управления восприятием оператора.



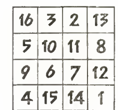
Наиболсе ответственные участни пульта размещаются и выделяются таким образом, чтобы глаз оператора без усилий в первую очередь останавливался именно на них.

Стихи запомнить легче, чем прозу. Многие любители поэзии запоминают большие произведения с первого прочтения. Однако процесс заучивания без понимания структуры стихотворения всегда сводится к механическим повторениям текста, попросту к зубрежке. При зубрежке мозг как бы отказывается от работы и доверяет запоминание органам речеобразования. С другой стороны, нельзя запоминать стихи только по смыслу.

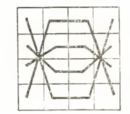
Что значит понимать структуру произведения? Почему такое понимание ускоряет запоминание? Понимать структуру — это значит замечать сознательно или подсознательно те «вехи», те «дорожные знаки», по которым автор руководит восприятием и запоминанием читателя. В стихах такими вехами являются повторения звуков, ритма, рифм и строф.

Запомнить — часто значит найти закономерность, понять принцип организации материала. Довольно трудно по памяти воспроизвести на бумаге какую-либо таблицу, например, «магический квадрат». Один из таких квадратов увековечил немецкий художник XVI века Альбрехт Дюрер на знаменитой гравюре «Меланхолия».

В каждом ряду и по диагоналям сумма цифр равна здесь 34. Однако запоминанию квадрата в целом мало помогает даже указание на год изготовления гравюры (1514), заключенный в двух средних числах нижней строки. Ключом к запоминанию может стать графическая схема построения зтого цифрового квадрата.



16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1



Пользуясь зтим пучком линий, можно подобрать подходящие числа и воспроизвести дюреровский квадрат.

Человеку, незнакомому с китайским языком, трудно запомнить какой-либо иероглиф, даже относительно простой, такой, например, как «мо» — верхушка дерева, вершина. Но можно очень быстро научить любого читателя не только этому иероглифу, но и целому ряду родственных ему идеограмм, если правильно расположить (организовать) материал для запоминания.

木 - „му" — дерево
林 - „линь" — лес
森 - „сэнь" — чаща
本 - „бэнь" — корень
末 - „мо" — вершина
東 - „дун" — восток (Солнце, поднимающееся из-за дерева).
日 - „жы" — Солнце.
日本 - „жыбэнь" — Япония («исток Солнца», страна восходящего Солнца).

Как видите, мы организуем материал по двум элементам: «му» — дерево и «жы» — Солнце — и к зрительному восприятию прибавляем понимание смысла иероглифов-идеограмм. Благодаря этому запомнить восемь иероглифов оказывается легче, чем запомнить один.

Из приведенных примеров можно сделать вывод, что эффективность запоминания зависит от того, насколько одни воспринимающие органы успевают заполнить «вакансию», оставленную другими органами, деятельность которых не приводит к требуемому результату. Образно говоря, все воспринимающие органы должны быть сыты.

Способность к комплексному чувственному восприятию называется синестезией. «Предусмотрение» синестезии восприятия автором произведения делает это произведение как бы «безызносным». Одни, например, запоминают фразу по смыслу, другие большее внимание обращают на ее звуковое содержание. Трудно сказать, что именно превалирует для запоминающего в словах В. В. Маяковского «Лет до ста расти нам без старости». Ярким примером запрограммированной синестезии является четверостишие Л. Н. Мартынова, написанное в 1949 году:

И вскользь мне бросила змея:
У каждого судьба своя!
Но я-то знал, что так нельзя —
Жить извиваясь и скользя.

Здесь звукопись не только передает движение ползущего пресмыкающегося, она поразительно подходит для выражения презрения и справедливой злости. Кажется даже, что звуки воздействуют на мимику нашего лица. Такое эмоциональное наполнение текста, безусловно, облегчает его запоминание.

Эмоциональное переживание проявляет себя различно. Эмоции выражаются, например, в жестах, в позе, в мимике, в сиянии глаз, в слезах и т. п. Такое представительное участие делает эмоциональное переживание хорошо запоминающимся. Можно отметить, что поза и жест чтеца должны служить не иллюстрацией текста, они органически вытекают из заключенной в тексте эмоциональной информации.

В работе «Память и чувство» замечательный психолог П. П. Блонский рассказал об интересном опыте. «Я предлагал студентам в аудиторной обстановке написать «первые пришедшие им в голову воспоминания» из текущего года и, когда они уже написали, предлагал еще раз сделать то же, но уже из жизни до института». Так было собрано 224 воспоминания. В процентах воспоминания текущего года распределились так:

неприятные	**— 38,**	**приятные**	**— 19,**
новые	**— 24,**	**прочие**	**— 19.**

Характерно, что 81% воспоминаний относился к эмоционально пережитым случаям. Воспоминания из лет до института оказались еще более показательными:

неприятные	**— 64,**	**новые**	**— 9,**
приятные	**— 19,**	**прочие**	**— 8.**

Всего 8% воспоминаний относились к событиям без эмоциональной окрашенности. Но кто знает, как они воспринимались тем или иным студентом?

Поистине прав был К. Н. Батюшков, когда писал:

О память сердца, ты сильней
Рассудка памяти печальной.

Очевидно, что в душевных переживаниях, независимо от того, как они выражаются, способность человека к синестезии, к комплексному восприятию проявляется особенно сильно. А по многим составляющим признакам, естественно, всегда легче воспроизвести картину прошлого. Мнемотехника — это способность найти в запоминаемом материале пищу для деятельности различных органов восприятия. Иногда эта способность связана с гипертрофированным развитием образного мышления, с необычной ассоциативной деятельностью, которая позволяет объединять самые различные явления в последовательности, удобной для запоминания. Однако существуют люди с заурядной памятью, но умеющие хорошо запоминать. Они умеют посмотреть на один и тот же материал с разных точек зрения и в конечном счете найти возможность его организации. Такие люди должны обладать широким кругозором.

Конечно, речь здесь не идет о замечательных произведениях поэзии, которые должны быстро запоминаться каждым нормальным человеком. В поэтическом тексте всегда заложены основы для эмоционального восприятия. Читатель не просто восхищается выдающимися произведениями поэзии, он «вживается» в текст, делает его постоянным спутником жизни. Искусство запоминать неотрывно от искусства чувствовать, переживать и сопереживать. Исследование процесса запоминания произведений показывает, что автор всегда творит для людей и подсознательно «заботится» об их восприятии.

БИНТИ — Бюро иностранной научно-технической информации

МОСТ ЧЕРЕЗ ДУНАЙ

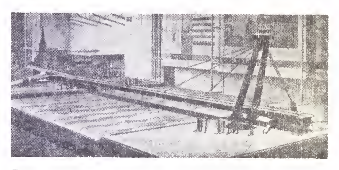
Когда Братиславе понадобился новый мост, который бы соединил исторический центр города с парковой зоной отдыха на правом берегу Дуная, был объявлен конкурс на лучший проект. Победа досталась проекту профессора, доктора технических наук Тесара, профессора, инженера-архитектора Лацко и коллектива Словацкой высшей технической школы. Их проект содержал наиболее интересное решение проблемы — несимметричный подвесной мост.

Если посмотреть на силовую схему моста, то обнаружится, что мост имеет всего одну опору на правом берегу. Там же поставлен мощный стальной пилон, — он имеет форму буквы «А». Основной пролет моста, лежащий над рекой (длина его 303 метра), подвешен на трех вантах — стальных тросах, которые пучком сходятся к вершине пилона и заякорены на правом берегу. Иными словами, мост похож на человека, который зажал между ступнями ног длинную доску и, откинувшись немного назад, подтягивает ее середину тремя веревками.

Действительно, только маленький участок моста (54 метра) от «ног» пилона до конца на правом берегу будет неподвижным. Второй же конец несущей балки будет положен на левый берег совершенно свободно.

Общий вес стальных конструкций моста — 7 600 тонн, из них на тросы приходится 640 тонн. Вес пилона, этого уникального сварного сооружения, 1 200 тонн, высота — 80 метров. На его вершине проектируется устроить кафе и смотровую площадку.

Мост уже строится и должен быть готов в 1971 году.



РАЗГОВОР ПОД ВОДОЙ

При погружении под воду на глубину более 100 метров у человека, если он дышит обычным воздухом, наблюдается явление эйфории — глубинного опьянения. Чтобы избежать этого, азот заменяют гелием. Но, поскольку в такой смеси скорость распространения звука почти вдвое больше, чем в воздухе, резонансные полости речевого аппарата — гортани, рта, носа — не могут резонировать на нормальных частотах. Речь становится неразборчивой. Жак Кусто, впервые столкнувшийся с этим явлением в своем «подводном доме», дал ему меткое название «утиный язык». Над проблемой создания нормальной связи людей, находящихся глубоко под водой между собой и с поверхностью работают многие лаборатории мира.

Американские исследователи проанализировали частотный спектр речи в воздухе и в гелиоксе — смеси с гелием. Так как в смеси условия резонанса нарушаются, то распределение энергии для разных частот изменяется. Было установлено соотношение между двумя спектрами речи — в воздухе и в гелиоксе. Дальнейшая задача — исправить искажения для каждой частоты (практически исправляется каждый небольшой интервал частот).

Созданный прибор — «Батифон» — позволяет получать почти синхронный перевод «утиной речи». С точки зрения электроники дело осложняется тем, что соотношения между спектрами речи в воздухе и гелиоксе не являются установленными раз навсегда. Само количество гелия в смеси увеличивается с глубиной погружения, а значит, меняется скорость распространения звука. Таким образом, необходимо каждый раз подстраивать аппаратуру для новых условий.

Другой способ «дешифровки» речи в подводных глубинах предложили английские инженеры. Он тоже базируется на электронном преобразовании речевого спектра. Сначала с необходимой быстротой анализируется искаженная речь по спектру частот. На выходе анализатора — два сигнала: первый содержит частоту, с которой колеблются голосовые связки человека под водой, во втором сигнале — результаты анализа резонансного спектра, то есть того элемента, который вносит искажения. После преобразований комбинированный синтез обоих сигналов восстанавливает речь. Созданное экспериментальное оборудование позволяет узнать человека по тембру речи на глубине до 200 метров.



«ЦИКЛОПЛАН»

Над этим летательным аппаратом группа английских конструкторов трудилась три года. Сейчас работа над ним находится в стадии завершения.

Предполагается, что на «Циклоплане» человек с помощью одних лишь мускульных усилий сможет взлететь и пролететь над землей по замкнутой траектории расстояние почти в 2 километра на высоте около 3 метров. Размах крыльев «Циклоплана» — 36 метров, общий вес его без пилота — 56 килограммов.

При постройке «Циклоплана» использовались новейшие материалы: пластиковые пленки, легкие сплавы, а также экзотическая бальза. Из бальзы, в частности, сделан расположенный сзади винт, который приводится в действие системой педалей. Крыло «Циклоплана» — это маленький аэродинамический шедевр. Оно должно было иметь возможно большую длину, чтобы использовать при посадке «эффект земли», знакомый планеристам и летчикам. Он проявляется в том, что самолет у самой поверхности земли «противодействует» посадке, старается продлить полет. В то же время крыло «Циклоплана» должно было быть легким и противостоять скручиванию. Отсюда его строение (фото вверху). На земле это крыло из-за своей кружевной структуры не выдерживает собственного веса, нужны подпорки.

Для взлета достаточно будет развить скорость около 25 километров в час. Конструкторы надеются на успех, но не намерены оставлять работу в случае неудачи. Возможно, считают они, придется создавать машины с еще большим размахом крыльев — 40 или 50 метров и использовать сверхновые материалы.

ОСТРОВ ХОНСЮ МЕНЯЕТ ФОРМУ

Измерения, проведенные с помощью точных геодезических приборов, показали, что самый большой японский остров Хонсю каждый год суживается в поперечнике на несколько сантиметров. В то же время в длину (в направлении с севера на юг) он растет.

Известный японский сейсмолог Цунеи Рикитаке считает, что это удивительное явление связано с тектоническими сдвигами в районе лежащих поблизости геосинклинальных прогибов (подвижных областей земной коры). Вся территория Японии, по мнению того же ученого, испытывает значительное давление в направлении с востока на запад.

ДВУХЭТАЖНЫЕ ПОЕЗДА

Вагоностроительный завод в Герлице (ГДР) — единственное в Европе предприятие, изготовляющее двухэтажные железнодорожные вагоны. За двадцать лет завод поставил железным дорогам своей страны и братских социалистических стран около двух тысяч таких вагонов,— поезд, составленный из них, протянулся бы на 40 километров, вместив 430 тысяч пассажиров.

В пригородном сообщении двухэтажные вагоны имеют явные преимущества перед традиционными одноэтажными. С точки зрения пассажира, эти преимущества определяются в первую очередь большой вместительностью вагонов и тем, что широкие двери позволяют быстро входить и выходить из вагонов. Что же касается характеристики технической, то здесь прежде всего следует отметить хорошие режимы ускорения и торможения.

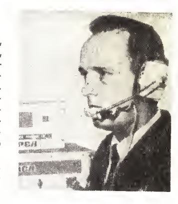


МАШИНА УЧИТСЯ ПОНИМАТЬ ЧЕЛОВЕКА

Задача создания машин, воспринимающих команду, чрезвычайно сложна, однако в этой области уже достигнут некоторый успех. Один американский манипулятор распознает и исполняет 14 команд (фото вверху). Наиболее «способные» машины могут различать до 20 команд. Но это еще не предел. Ученые считают, что в принципе машину можно научить исполнять до 50 команд.

Трудности создания таких машин вызваны, в частности, тем, что команды, произносимые даже одним человеком, имеют различные звуковые характеристики, и машина просто не «признает» их. Если же с машиной работают разные операторы, число ошибок, естественно, возрастает. Слова-команды представляют собой определенные спектрографические изображения, получаемые электронной вычислительной машиной и фиксируемые в ее устройстве памяти. Поскольку звуковые характеристики команд сравнительно постоянны, они представляют собой штампы, соответствующие определенным требуемым действиям машин.

На рисунке внизу показано, как выглядит «звукограмма» буквы «а», прочитанной одним и тем же человеком сто раз. Темные прямоугольники соответствуют точкам для каждого диапазона частот, где были получены большие амплитуды. Хорошо заметно, что звукограммы одной буквы, произнесенной одним и тем же человеком, различны. Именно это затрудняет усвоение машиной языка человека.



МОТОЦИКЛ ДЛЯ ПРОГУЛОК

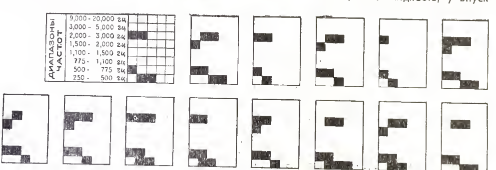
Японская фирма «Хонда» выпустила недавно универсальный трехколесный мотоцикл, который обладает проходимостью автомобиля-вездехода и в то же время достаточно высокой скоростью. Благодаря шинам низкого давления его можно использовать в любое время года и практически на любой местности. Он легко передвигается по снегу, льду, грязи и песку. Вес мотоцикла всего 85 килограммов, причем его можно легко разобрать на шесть частей. Такой мотоцикл-вездеход особенно пригоден для спортсменов, охотников и просто любителей совершать мотопрогулку по пересеченной местности.

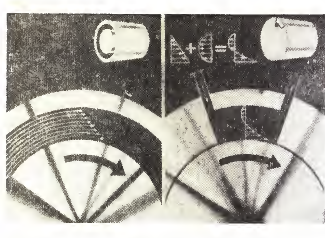


ПРЕЦИЗИОННЫЙ НАСОС

Микродозирование жидкостей относится к числу проблем, которые, несмотря на значительные успехи прецизионной техники и микроминиатюризации, пока не нашли вполне удовлетворительного решения. Все известные маленькие насосы, например, с сжимаемыми рукавами, имеют весьма существенный недостаток — они не могут давать сплошной поток жидкости. В ряде случаев (как, например, в насосах для перекачивания крови) серьезные трудности возникают и из-за того, что жидкость весьма долго соприкасается с механизмом насоса.

Недавно в исследовательской лаборатории фирмы «Филипс» в Эйндховене (Голландия) был создан насос для микродозирования жидкостей, лишенный всех этих недостатков. Насос состоит из маленького цилиндра, вращающегося в массивной цилиндрической обойме (схема на стр. 73 вверху слева). При этом ее внутренний диаметр лишь немногим более наружного диаметра ротора (цилиндра). В теле обоймы имеется камера с впускным и выпускным отверстиями (схема справа). Процесс нагнетания основан на эффекте увлечения, затягивания жидкости ротором. Это происходит благодаря молекулярному трению, возникающему между слоями самой жидкости. Этот эффект затягивания проявляется по всей окружности ротора. В камере втянутая жидкость тормозится на стенке выходного отверстия. В результате сложения сил, действующих на жидкость, у впуск-





ного отверстия происходит разрежение, а в выпускном отверстии создается избыточное давление. Благодаря этому жидкость вытекает наружу.

Одним из основных преимуществ этой конструкции является то, что жидкость транспортируется сплошным, непрерывным потоком, а необходимое ее количество непосредственно регулируется числом оборотов ротора. При этом вязкость никак не влияет на скорость вытекания жидкости. Существенно также, что насос, выпуская жидкость непрерывным потоком, не оказывает на нее механического воздействия. Это, возможно, окажется важным обстоятельством для медицинской техники, в частности для аппаратов искусственного кровообращения «сердце — легкие».

ПОКРЫТИЕ ИЗ СЛЮДЫ

Требования, предъявляемые промышленностью к надежности электрических машин и электроприборов, становятся все жестче и жестче. Одно из главных условий выполнения этих требований — улучшение изоляции проводниковых материалов.

Фирма «Сименс» разработала электрофорезный метод, позволяющий получать непосредственно на деталях, которые нужно заизолировать, тончайшее слюдяное покрытие, обладающее необходимой электрической прочностью. Изоляционное покрытие из слюды можно наносить практически на все металлы. «Ослюдение» оказалось особенно эффективным в качестве изоляции лобовой части обмотки электромашин (фото внизу).



«ТЕСЛА» ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Как известно, самое сложное в вождении самолета — посадка. Особенно сложна она в тех случаях, когда аэропорт расположен в горах, среди леса, вблизи крупных городов или промышленных объектов, в зонах, где часто случается низкая облачность и выпадает большое количество осадков. Во всех этих случаях летчику, как правило, необходима помощь наземной службы. Диспетчер пункта слепой посадки, ориентируясь по радиолокатору, заводит самолет на посадочную полосу.

Чехословацким специалистам удалось создать особенно удачную конструкцию радиолокатора посадки — «ТЕСЛА». Он позволяет с большой точностью следить за положением самолетов задолго до порога глиссады — траектории снижения самолета на посадочную полосу.

Диспетчер пункта слепой посадки на большом экране локатора с системой прямоугольных координат отчетливо видит не только снижающиеся самолеты, их отклонения от глиссады по вертикали и горизонтали в метрах, но и действительное изображение предметов, находящихся в секторе посадки и представляющих опасность.

Получаемая от локатора информация дает возможность диспетчеру оперативно управлять посадкой самолета по радиотелефону.

Локатор не реагирует на сигналы, отраженные от дождя и снега: их подавляет специальная система. Иными словами, в самых плохих метеоусловиях на экране всегда будет ясно виден летящий самолет без каких-либо сигналов-помех, которые могли бы дезориентировать диспетчера слепой посадки.

В настоящее время целый ряд аэродромов Советского Союза и зарубежных стран оборудован системой радиолокаторов «ТЕСЛА».



Копенгаген. Порт. Знаменитая андерсеновская русалка.

НИЛЬС БОР

Д. ДАНИН.

Университет

У европейских столиц — громадных человеческих обиталищ с долгой историей — есть черта деревянной разъемной игрушки: века погружены в века, как яйцо в яйцо. Эта черта то проступает явно, то скрывается за наслоениями перестроек, но всякий раз и всюду в еще живой сердцевине города заключена его самая старая старина. Университетские кварталы Копенгагена в этой его сердцевине: он сделался столицей в 1443 году, а университет основался в 1479-м. Исторически столица и университет — ровесники.

Улочки-закоулки, отдающие крепостным средневековьем... Замкнутые дворцы с бессмертной травой, прорастающей сквозь камни... Серые ступени Фруе Кирке, истертые легионами ног... Вся эта старина в старине была уже очень хорошо знакома восемнадцатилетнему коренному копенгагенцу — сыну университетского профессора, когда однажды осенью 1903 года он впервые пришел сюда по делу — не забрел, как то бывало в детстве, с праздной ватагой школьных приятелей одного любопытства ради, а пришел в сосредоточенном одиноче-

---

Продолжение. Начало см. № 12, 1970 г.

стве и по важной повинности, на которую обрекал себя добровольно и радостно. Этой лучшей из повинностей предстояло заполнить шесть лет его жизни. Правда, тогда он не мог знать, что шесть. Заглядывая в будущее, думал, что студенческая пора отнимет у него, как и у всех, четыре года. Ну, четыре с половиной. А получилось шесть... Но никогда не жалел он об этом впоследствии. (Оттого не жалел, что те годы обернулись для него не только порой студенчества.)

У ТИЛЕ

В «Трех заметках о Нильсе Боре» его университетская приятельница Хельга Лунд посвятила несколько строк их знакомству на первой лекции по математике. Ей запомнилось, как он вошел в аудиторию со слегка опущенной головой. И запомнилось, как держал он в руках что-то вроде школьной сумки.

Опущенная голова... Это было от вечной его стеснительности. А в тот первый студенческий день — еще и от желания не выдать свою взволнованность. Подобие школьной сумки — это было от его длящегося мальчишества и естественности перехода из школы в университет. Впрочем, школьная сумка рассказывала и еще кое о чем. Она говорила о юноше, не озабоченном показной стороною жизни: ведь для первокурсника важнее важного демонстрировать свою наконец-то наступившую взрослость, а тут — сумка из детства! И еще говорила эта подробность о юноше, хоть и взволнованном новизною своего положения, но с первого часа настроенном на будничю рабочий лад.

Он молча пристроился на краю скамьи, уже занятой с другого конца,— там сидела Хельга Лунд, с любопытством следившая за ним. Ей подумалось тогда, что этому юноше трудно будет даваться математика. Ее признание тем интересней, что она сама к тому времени уже давно перестала быть вчерашней школьницей: она пришла в университет после трех лет учительствования в провинциальном городке, и ей досконально было известно, «как должны выглядеть» таланты и как — тупицы. По этим педагогическим нормам восемнадцатилетний Нильс Бор выглядел неважно. (Вспомним возглас в трамвае: «Бедная мать!»)

Он был не из тех, кому ничего не стоит познакомиться с девушкой. Но в тот раз это произошло невольно и сразу. Профессор Тиле, начиная курс теории вероятностей, предложил слушателям объединиться попарно — для практических занятий по исчислению функций. Сидящие на одной скамье, они получили одинаковые исходные данные и впредь должны были сверять свои результаты. Так завязалось их приятельство. И очень скоро его сокурсница-учительница начала понимать, какой смешной промах дала ее профессиональная наблюдательность в первую минуту их знакомства.

Лекции старого Тиле были нелегким испытанием для студентов. Его отличала замысловатая манера высказывать свои суждения. Он не говорил: «Эти величины равны». Он говорил: «Это величины, отношение которых равно единице». Его не удовлетворяли легкие доказательства. Ему больше нравились сложные. Иногда он безнадежно запутывался в них, но снизойти до простых решений было не в его силах. Не многим удавалось следить за ходом его рассуждений. Юноше Нильсу это удавалось неизменно. И вскоре Хельга Лунд заметила, что ее сосед мыслит совсем иначе, чем другие слушатели. Иначе, чем она сама. Она не умела объяснить, как именно «иначе», но впечатление от его превосходства было так сильно, что заставило ее подумать с тревогой: «А что же будет с экзаменами? Как сдавать их, если для этого надо быть на уровне Нильса?» Но прошло еще немного времени, и тревога улеглась: стало ясно, что уровень и знаний и мышления у восемнадцатилетнего Бора просто существенно выше требуемых и равняться на него вовсе не обязательно. А прояснилось это очень наглядно: на лекциях все чаще стали возникать дискуссии — профессор Тиле и студент Бор пускались в математические споры. «Мы все с восхищением слушали их»,— засвидетельствовала Хельга Лунд.

Еще она рассказала, как в свободные часы однокурсники, бывало, отправлялись позаниматься в Студентерсамфундет — Студенческое общество — напротив молчаливой громады Фруе Кирке. И когда им приходилось усаживаться там за учебник Тиле, это превращалось в такое же испытание, каким были лекции старика: «Его учебник оказывался для большинства довольно загадочной книгой». И снова: для большинства, но не для студента Бора.

В нем самом была некая загадочность.

Ничего таинственного, однако, как и в школьные годы, что-то ускользающее из-под власти норм.

Конечно, это был не сто́ящий внимания пустяк, что он на странный манер надевал пальто — влезал в него снизу. Но когда человек на примете, всякая мелочь в его поведении возбуждает интерес. Хельга Лунд не могла не спросить его про пальто. Он охотно объяснил, что у него такая привычка с детства — с тех пор, как он носил матросский воротник. Правда, он не прибавил, что его младший брат в детстве тоже носил матросский воротник и, однако, этой угловатой привычки не приобрел. Дело было, очевидно, не в воротнике, но в чем-то другом...

Была еще одна странность: отчего-то он в отличие от своих однокашников не надевал традиционной черной шапочки. Мыслимо ли было представить, чтобы новичок по доброй воле пренебрегал такой великолепной привилегией студентов младших курсов! Конечно, Хельга Лунд и об этом его спросила. И он снова не отмолчался. Объяснил: ему попросту хочется подождать



Нильс Бор и его друг Оле Кивиц перед поступлением в университет.

своего младшего брата, вот как только Харальд тоже станет студентом, так они оба и наденут черные шапочки... Снова все было ясно и все-таки удивительно.

Но за ним числились необычности посущественней. Одна из них ярчайше выявилась как раз в связи с лекциями профессора Тиле.

Много-много лет спустя, уже в собственной глубокой старости, Бор рассказывал однажды о манере старого математика громоздить ненужные сложности. Был случай, когда упрямый старик безуспешно пытался вывести одну из формул сферической геометрии с помощью мнимых чисел. Полуслепой, он битый час ползал вдоль исписанной черной доски, тщетно пытаясь свести концы с концами, пока не сдался. «Попробуйте доделать это сами, все должно выйти!» — сказал он студентам. Бор попробовал, но у него ничего не получилось. Харальд уже был студентом-математиком, и Нильс показал ему выкладки старика. Хотя Харальд привлек к делу еще одного начинающего математика, своего друга, дело с места не сдвинулось. Обескураженные неудачей Харальд и его приятель пустились на розыски записей прежних лекций Тиле, надеясь увидеть наконец заколдованный вывод. Записи они нашли, но на нужной странице их встретила фраза: «В этом месте Тиле хотел показать, что формулу можно получить с помощью мнимых чисел, но у него ничего не вышло». Юнцы с облегчением расхохотались. Нильс вместе с ними.

И почти шестьдесят лет спустя Бор снова весело смеялся над той стародавней историей — на этот раз в обществе физиков-коллег, отнюдь не юнцов. В стенограмме его рассказа ремарка: «Общий смех». Жаль, стенограммы не отмечают, кто как смеется. Тут это было бы на редкость кстати.

В том-то вся и суть, что оба раза — и в юности и в старости — Бор смеялся над той историей без тени насмешливости. Он от души смеялся над самим комизмом происшествия, но вовсе не над слабостью Тиле — не над его упрямым усложнением простых вещей. Напротив, напротив! Как ни трудно поверить в это, ему нравились лекции Тиле именно тем, чем они отвращали других студентов: чудовищной замудренностью. В юности нравились, а в старости он объяснил, почему:

— Понимаете ли, это было интересно юноше, которому хотелось вгрызаться в суть вещей. И его лекционный курс был одним из немногих, какие я слушал в университете...

Потом, отсмеявшись старому воспоминанию, Бор еще прибавил в свое оправдание:

— Ах, да ведь он был в самом деле наиболее одаренным человеком в Копенгагене!

По всем психологическим стандартам то его юношеское пристрастие выглядело ненатурально. Оно было антистуденческим. У другого это сочли бы позерством. Но в Боре все было подлинно. И Хельге Лунд оставалось лишь все пристальней вглядываться в своего соседа по скамье, дабы понять, что он такое.

Они уже учились на втором курсе, когда однажды ее осенило: простое слово разом объясняло природу его мнимой загадочности. Надо было только решиться это слово произнести, не заботясь о расшифровке его смысла. 1 декабря 1904 года она написала своему кузену Вернеру Кристи в Норвегию:

> «Кстати, о гении. Занятно быть знакомой с гением. Я вижусь ежедневно с одним из них. Это Нильс Бор... В нем все больше проявляется что-то необычное... Это самый лучший человек на свете и самый скромный, какого ты можешь себе вообразить...»

У ХЕФФДИНГА

Кроме лекций Тиле, были семинары Хеффдинга.

Университетское расписание предлагало на выбор немало соблазнов тем, кто хотел бы знать все. Но юноша, жаждавший вгрызаться в суть вещей, хотел вовсе не этого. Оттого-то он пренебрегал большинством лекционных курсов. Он не был в познании человеком горизонтали. Он был человеком вертикали. Это и значило — вгрызаться! И, конечно, он не мог не прельститься регулярными занятиями по философии. Да к тому же вел эти занятия друг отца — так хорошо знакомый с детства и так глубоко почитаемый «дядя Харальд Хеффдинг».

Дядя Хеффдинг был на целых двенадцать лет старше отца и начал профессорствовать в Копенгагенском университете, когда его, Нильса, и на свете-то еще не было. И теперь — в свои шестьдесят — он должен был казаться восемнадцатилетнему студенту старым стариком, у которого уже все позади. Так оно и было бы, если бы не встречи с профессором дома, где споры четырех академиков бывали свободны от всякого академизма. Старик был полон замыслов. И, как в молодости, отличался широтой исканий. Его равно занимали проблемы психологии и логики, этики и религии, теории познания и истории философии. Сведущие

коллеги находили в его работах отражение идей Канта и Шопенгауэра. Сам же он не считал себя приверженцем ни одной из философских систем прошлого.

У него было вдохновляющее убеждение:

> «Решения проблем могут умирать, но сами проблемы всегда пребывают живыми. Если бы это было не так, у философии не было бы столь долгой истории».

Его семинаристы вольны были искать собственные решения любых вопросов, касавшихся уже решенными. В них пробуждался критический дух. Правда, юный Нильс Бор в этом нужды как раз не испытывал: его всегдашнее желание понимать — не верить, а понимать! — рано пробудило в нем дух критики, и оттого-то еще в школьные годы он умел находить ошибки в учебнике физики. Но тем привлекательней были для него занятия философией у Хеффдинга, что они отвечали его естественным склонностям.

Остроту его критического чутья имел случай почувствовать сам Хеффдинг, когда студент принялся читать одну его работу, связанную с проблемами логики (по-видимому, «Психологические основы логических суждений»).

...Но отчего-то не гладко прилаживаются к образу Нильса Бора — и юного и зрелого — эти выражения: «критическое чутье» и «дух критики». Может быть, оттого не гладко, что обостренный критицизм предполагает, как правило, натуру скептическую и недоверчивую: «Посмотрим, посмотрим, где тут скрывается вздор, потому что где-нибудь должен же он скрываться!» Меж тем ничего похожего на скептическую недоверчивость в Боре не ощущалось. Его критицизм был иного происхождения: он проистекал из чутья к правде. Бор не занимался поисками ошибок. Он находил их потому, что искал истину. И в школьные времена, когда однажды он обнаружил неверные вещи в учебнике, ему странно было услышать вопрос встревожившегося приятеля: «Послушай, а что делать, если на экзамене спросят как раз о таком месте, где учебник врет?» Нильс ответил, не задумываясь: «Ну, конечно, рассказывай так, как дело обстоит в действительности!» Ему не приходили на ум ухищрения тактики, когда речь шла о выборе между неправдой и правдой.

Так он и Хеффдингу прямо сказал, что обнаружил у него ошибки, безусловно существенные.

...«Прямо сказал» — да нет, как и «дух критики», это написалось неосмотрительно: по смыслу-то верно, но снова не по-боровски. Он вовсе этого не умел — высказывать с бестрепетной прямотой то, что могло огорчить другого. Это было сродни его беспомощности в словесных баталиях с братом, когда самими правилами игры требовалось хоть чем-нибудь уязвить насмешливого Харальда, а у него ничего не получалось.

Жаль, остался неизвестным разговор, происшедший тогда между студентом-естественником и профессором-философом. Ни тот, ни другой его не описали. Но совсем нетрудно представить юношу, смущенного своей неуместной правотой: в негромком голосе — ни тени тщеславного торжества (даже скрытого!), в светлых глазах — сочувственная озабоченность (да, это так досадно, но, шутка сказать, пострадала бы истина, если б на замеченные ошибки не было обращено внимания!). И еще легче представить старого профессора, удивленного и немножко подавленного,— он молча слушает юношу и думает: «Нет, нет, молодое поколение вовсе не бывает глупее отцов...»

Бор с видимым удовольствием вспоминал, что работа Хеффдинга вскоре «вышла новым изданием, где автор благодарно указал на разностороннюю помощь, полученную им от одного из студентов».

Но, кроме того, по словам Бора, Хеффдинг принял случившееся «близко к сердцу». Стало быть, не только с благодарностью. Была и огорченность. Естественно: студент открыл ошибки, и вправду огорчительные для маститого ученого,— логические просчеты! И, разумеется, тонкие. Грубых профессионал допустить не мог. Вот отчего это был для юноши маленький научный успех. Первый в жизни.

Все первое не забывается. Бор помнил этот эпизод до конца дней: в последний раз он рассказывал о нем 17 ноября 1962 года, накануне своей внезапной смерти, когда осенним утром к нему пришли за очередным биографическим интервью историки. Подробности, конечно, выветрились из его памяти: он уже не смог воспроизвести конкретное содержание тех логических казусов. Но подробности ничего и не прибавили бы к главному. А главное в его рассказе имело довольно неожиданный смысл: с физикой в его душе опасно соперничала философия. Совсем нешуточно! Он признался:

— В то время я действительно собирался писать кое-что философское...

ЭКЛИПТИКА

Кое-что философское переполняло в то время его духовную жизнь. Это стало ощущаться с особенной силой на втором курсе, когда после рождественских каникул — в начале 1905 года — группа участников хеффдинговских семинаров создала студенческий философский кружок «Эклиптика». Жаждавший вгрызаться в суть вещей, конечно, сделался непременным членом этого кружка. И к нему не мог не присоединиться его младший брат. (Для Харальда Бора это была середина первого курса. Минувшей осенью 1904 года Нильс надел, наконец, черную шапочку, потому что право на это получил и Харальд. Совместное студенчество превратило их снова в Неразлучных.)

— А вот и Неразлучные идут...— говорил очередной председательствующий, следя, как члены «Эклиптики» один за другим пересекают в назначенный час порог кафе «а'Порта».

Очевидно, их с самого начала оказалось

дзенадцать, и потому-то они выбрали для своего сообщества такое патетическое название.

Эклиптика — большой круг небесной сферы, ее сечение плоскостью орбиты Земли, и потому вдоль эклиптики располагаются те 12 созвездий Зодиака, мимо которых, с точки зрения земного наблюдателя, проходит на своем годовом пути Солнце. Так, под старым небом маленькой Европы одиннадцать датских юношей и одна девушка объединились для высоких философских бесед, чувствуя себя сопричастными глубинам и гармонии самой Вселенной.

Любопытно, что не было среди них ни одного будущего философа. А пестрота научных интересов выглядела еще разительней, чем в академическом квартете Кристиана Бора: тут были физик, математик, юрист, психолог, историк, энтомолог, лингвист, искусствовед... Как высоко они должны были подниматься в своих дискуссиях над специальной осведомленностью каждого, чтобы разговаривать на языке, общем для всех! Своим опытом они наглядно доказывали равную справедливость двух противоположных суждений о философии: «философия — не наука» и «философия — наука наук».

Было бы чудом, если б от тех студенческих дискуссий в копенгагенских кафе остались какие-нибудь письменные следы. (В шутку — и вполне в современном духе — можно бы заметить, что даже полицейских доносов не осталось: свергать королевскую власть или разгонять ландстинг с фолькетингом студенты из «Эклиптики» не намеревались.) Не сохранилось даже кратенького перечня проблем, вызывавших те бесследно отшумевшие споры. Кажется, все, что о них рассказано, сводится к скромным воспоминаниям искусствоведа Вильгельма Сломанна, одного из ветеранов «Эклиптики». Но и то благо: он сумел наверняка достоверно воссоздать живую сцену в кафе с главными действующими лицами — братьями Борами. И дал нам почувствовать всю меру увлеченности и Нильса и Харальда самим процессом лепки истины в споре.

Замечательно, что с течением лет оба брата оказались в памяти их университетского товарища не только Неразлучными, но и почти неразличимыми:

> «...Когда спор начинал уходить в сторону или иссякать, часто случалось, что один из них произносил несколько великодушных фраз по поводу только что прозвучавшего вступительного слова к дискуссии, а затем принимался излагать свои аргументы негромким голосом, но с энергией и в нараставшем темпе. Однако нередко его перебивал другой брат. Их мысли, казалось, текли единым потоком; первый улучшал сказанное вторым, или исправлял свои собственные выражения, или пылко и както радостно их отстаивал. Мысли меняли оттенки — идеи становились отточенней; но это не было защитой предварительно выработанных мнений — вся аргументация возникала исподволь, тут же. Этот способ мыслить дуэтом так глубоко укоренился в братьях, что никто посторонний не сумел бы подключиться к их диалогу. Председатель, бывало, тихо откладывал в сторону свой карандаш и разрешал им выговориться; только когда все начинали придвигаться поближе к говорившему, чтобы лучше слышать, председатель принимался безуспешно просить: «Погромче, Нильс!»...»

Так, лишь в конце воссозданной сценки Сломанн выделил старшего брата из неразличимой пары: «Погромче, Нильс!» И не случайно выделил: тут, в сфере философской мысли и высоких материй, не работало острословное превосходство младшего брата и не имела значения словесная неуклюжесть старшего, и Нильс становился ведущим не только в братском дуэте, но, видимо, и во всем кружке.

Всю зиму 1905 года, дважды в месяц, собирались они по вечерам для дискуссий и часто засиживались далеко за полночь. И когда их шумная компания вываливалась наконец из дверей кафе на ночной тротуар, продолжая спорить и ссориться из-за дефиниций, запоздалые прохожие спешили поскорей разминуться с ними, не догадываясь, что эти ссоры мнимых гуляк — высшая форма духовной близости.

Кафе «а'Порта» было не единственным местом их встреч, но излюбленным. Хотя в его названии, возможно, и отразилось близкое соседство портовых кварталов Копенгагена, было оно благопристойнейшим, это кафе, как и его завсегдатаи, едва ли находившие интерес в ученых дебатах университетских юнцов. Со злобой дня эти дебаты не соотносились. А совсем неподалеку от «а'Порты» — по ту сторону Королевской площади — жила в эти часы своею вечерней жизнью веселая и грешная улочка-набережная Нюхавн, ведущая к гавани и набитая отнюдь не благопристойными припортовыми кабачками, разными «Сингапурами» и «Тото-Джонами», где уж и вовсе никто не предавался обсуждению тонких философских проблем, а гремела одуряющая музыка и давно ошалевшие от алкоголя и дешевой любви разноязычные морячки еще зачем-то накачивались карлсбергским и тюборгским пивом и плевать хотели на все на свете, и где если кто и философствовал, то разве что несчастные запойные пророки, и не по поводу гносеологических хитростей познания жизни, а по наиглавнейшим вопросам проклятого человеческого бытия: есть ли бог на небе, а на земле — правда и что такое человек — скот или венец мироздания?

Ни к сыновьям профессора Бора, ни к остальным членам «Эклиптики» эта вечная и безответная философия бедственной жизни прямого касательства не имела. К их счастью, не имела! И неизвестно, заходил ли когда-нибудь на их заседаниях разговор о социальных проблемах века и нравственных недоумениях человечества.



Старый Копенгаген. Портовая улочка-набережная Нихавн.

О нравственных недоумениях разговор, наверное, заходил. Не в обнаженно-драматической форме, конечно, а в туманно-теоретической наверняка заходил. Это могло быть связано как раз с намерением старшего из братьев Бор «писать кое-что философское».

...Была у девятнадцатилетнего Нильса Бора искушающая идея попытаться понять одну старую философско-психологическую проблему с помощью математической параллели. (По нынешним кибернетическим временам это называлось бы попыткой математического моделирования. Тогда ие называлось никак, но соблазняло необычностью.)

Свобода воли... Что она такое? И каков ее механизм? Обстоятельства предлагают человеку набор возможных решений, а он делает выбор. Но верно ли, что человек и впрямь волен делать выбор? Он часть природы и дитя истории. И разве не законами природы и не обстоятельствами истории целиком определяются его поступки? Если целиком, то никакой свободы воли нет. Ее в равной степени нет, если полагать, что, кроме истории и природы, некая верховная сила — Провидение — руководит человеком. Между тем мы одобряем или осуждаем человека за его поступки: называем их добрыми или злыми, верными или ложными. А человек, оказывается, в них не волен! Если в мире господствует полный детерминизм — абсолютная объективная предопределенность, всякая этика бессмысленна. Как же быть?

Математические функции... Разнообразные зависимости одних величин от других. Так, у каждой окружности свой радиус — единственный по величине. Это случай однозначной функции. А у каждого квадратного корня два значения — одно с плюсом, другое с минусом. Это случай двузначной функции. А бывают зависимости многозначные, когда появляются целые наборы значений — разных, но равноправных. И если нужно предпочесть одно значение другим, выбор — во власти математика. Может быть, подобно этому история и природа всякий раз задают человеку набор возможных решений, оставляя выбор того или иного на его собственное усмотрение? Тогда для этики остается место.

Так начиналось Нильсово построение параллели между философской проблемой свободы воли и математической проблемой многозначных функций.

Внешне параллель выглядела хорошо: остроумно и похоже. Но обещала ли она что-нибудь дать? Содержала ли она действительно ограничение всепроникающего детерминизма? Другими словами: заключалось ли в ней что-нибудь большее, чем математический образ психологического явления?

Это-то и хотел исследовать второкурсник Нильс Бор. Об этом-то он и собирался писать философское сочинение. И трудно допустить, чтобы «Эклиптика» хотя бы однажды не обсуждала его идею. Кроме него самого и брата Харальда, по меньшей мере еще два члена кружка были для этого вполне пригодны: студент-математик Нильс Эрик Норлунд и студент-психолог Эдгар Рубин. Впрочем, с ними обоими он мог спорить сколько угодно и дома: с Норлундом близко дружил Харальд, а Рубин и вовсе был родственником — троюродным братом. И можно не сомневаться, Нильс не пропустил ни одного случая подержать за пуговицу студенческой куртки и того и другого, делая их соучастниками сумасбродной игры своей мысли.

Это он сам назвал впоследствии сумасбродной ту философскую затею с математическим моделированием проблемы свободы воли. Но он назвал ее так совсем не для того, чтобы осудить задним числом: ему просто хотелось объяснить физику-историку Томасу Куну, что никого другого, кроме него, Нильса Бора, не надо привлекать к исторической ответственности за это покушение на вековечную философскую проблему без помощи обычных философских средств. Хотя задуманное сочинение он тогда так и не написал, ему и через полвека с лишним продолжала нравиться старая затея. Но теперь, рассказывая о ней, он повторял:

— Понимаете ли, все это в целом очень и очень темная штука...

Он оттого говорил «все в целом», что даже тогда, в юности, замысловатая проблема свободы воли будоражила его не только сама по себе. Она была для него одним из проявлений более общей каверзности взаимоотношений познающего человека с познаваемым миром.

Его юную голову отяжеляли совсем не юношеские размышления о содержании нашего сознания — о сложностях процесса постижения природы. Не о технических сложностях думал он — о философских.

...Кажется, все в представлениях человека о мире продиктовано этим миром. Но разве самим процессом узнавания истины человек не вмешивается в мир и не вносит при этом в него изменения? Велики ли они, или малы — не это существенно: важно, что без такого вмешательства вообще ничто не может быть узнано. Значит, в наших представлениях не может не отражаться этот элемент взаимодействия человека с познаваемой природой? Но тогда каково его место в содержании наших знаний? Это место надо найти и понять.

(Так и в психологической проблеме свободы воли, может быть, только то и надо было сделать, что найти прибежище для человеческой личности в неумолимой цепи объективных причин, определяющих наше поведение: иначе оставалось необъяснимым право человека на выбор решений и оказывалось незаконным — стоит повторить это — само существование этики.)

...Вот какого рода духовная озабоченность часто мешала этому задумчивому студенту с серьезными глазами вовремя выходить навстречу мячу, когда он удостаивался чести играть вратарем в университетской футбольной команде.

И, наверное, в кругу этих же мыслей вдруг замыкалось все его внимание, когда в университетской химической лаборатории он забывал во время опыта о предосторожностях, и раздавался взрыв, и руководивший занятиями молодой Нильс Бьеррум со знанием дела тотчас восклицал: «Это, конечно, Бор!»

То были размышления, одолевавшие его и позднее — всю жизнь!

И когда с течением лет он действительно нашел свой путь для непротиворечивого толкования таких безнадежно противоречи-

TSK: Yes. How did problems of this sort come to you in the [illegible]? With whom did you talk about problems like the free will?

NB: I don't know. It was in some way my life, you see. And I talked with somebody. But this was also extravagant, you see, so I think I did not learn something from other people. I just tried to show how close the analogy between our consciousness and such functions were, and [illegible] was really very close, indeed, but as just a help [illegible] I was [illegible] for use that when we use any kind of word, this word has a certain [illegible] nection with a certain degree of objectivity, and that you [illegible] back again, all the same way, in order to show what you could [illegible]

AeP. Did you write anything down about this analogy?

NB No, but I was very occupied with it. No, I did not write anything [illegible] but I spoke to the various people [illegible] with [illegible] about, you see. Of course [illegible] still it was also helping to [find out] [illegible]

AsP What would the fix) correspond to, and what would one of the [illegible] sheets correspond to?

NB It was especially made for the question of the free will, [illegible] to go round and where you [illegible] have back again. You see the whole thing is very, very [illegible] [Moves to blackboard.] If [illegible]

around here, then [illegible]
but you gradually [illegible]

Страница из стенографической записи беседы Бора с историками физики (1962 год), где речь идет о математической модели свободы воли.

вых проблем, люди, близкие ему с юности и способные оценить его усилия, восприняли это без удивления. Ставший с годами известным психологом Эдгар Рубин был одним из таких людей. «Он всегда прекрасно понимал Нильса»,— сказала о нем фру Маргарет Бор. Так вот, когда во второй половине 20-х годов появились первые выступления Бора с обсуждением философских уроков современной физики и он провозгласил свой знаменитый принцип дополнительности, Эдгар Рубин заметил ему однажды:

— Послушай, да ведь ты утверждал нечто подобное и прежде — начиная со своих восемнадцати лет!

ПРИКЛЮЧЕНИЯ ДАТСКОГО СТУДИОЗУСА

Начиная с восемнадцати? Так, стало быть, не со второго, а уже с первого курса?

Выходит, так. Но всего неожиданней, что Эдгар Рубин, пожалуй, еще и ошибся на целых два года. В действительности юный Нильс Бор уже «утверждал нечто подобное» даже в школьные времена. Леон Розенфельд, чье свидетельство надежней, чем рубинское, потому что опирается на слова самого Бора, удостоверяет:

> «...Такого рода умозрения наверняка овладели им очень рано; из разговоров с Бором я мог заключить, что ему было около 16 лет, когда он отверг духовные притязания религии и его глубоко захватили раздумья над природой нашего мышления и языка» [1].

Так, значит, у его замысла написать «кое-что философское» была более долгая предыстория, чем может показаться с первого

[1] Из частного письма проф. Леона Розенфельда автору (14 января 1970).

взгляда? Значит, до философских семинаров у Хеффдинга и до «Эклиптики» были и другие стимулы? Были. И по меньшей мере два. И ради рассказа о них, да еще о нежданных-негаданных «духовных притязаниях религии», право же, стоит вернуться на минуту назад — к рубежу, разделившему отрочество и юность нашего копенгагенца.

К слову сказать, какою вехой обозначить такой рубеж? Как провести границу, у которой кончается детскость мысли и начинается — хотя бы только начинается — взрослость сознания? С этим-то неуследимым рубежом был связан первый из стимулов.

...Западное христианство придумало обряд конфирмации — подтверждения веры. Вполне оправданный и даже разумный обряд: ведь таинству крещения подвергается младенец — существо, еще ничего не знающее о мире; оно становится сосудом веры насильственно, даже не подозревая, что это насилие над ним совершается. Для искренности и честности приобщения к церкви просто необходимо, чтобы настал день, когда это существо по доброй воле и собственному пониманию либо подтвердит навязанную ему веру, либо отвергнет ее. Короче, по замыслу и смыслу обряда до конфирмации надо дорасти — духовно созреть. Довольно убедительный рубеж между отрочеством и юностью. Его предстояло перейти и отроку-лютеранину Нильсу Бору: помните, хоть и запоздало, но он ведь был крещен по настоянию фру Эллен, когда ее однажды охватила тревога за будущее житейское благополучие детей.

Это позднее крещение — между 10 и 12 годами — прошло не бесследно для подспудной работы его детской мысли, жаждавшей всепонимания. Он стал задумываться над случившимся. Его сделали верноподданным таинственно всемогущей силы, незримо повелевающей жизнью. Хотя ни отец, ни мать, ни тетя Ханна никогда не говорили о боге, другие люди вокруг убежденно ждали от этой силы добра. Очевидно, добра не хватало в мире. Этой силе приписывали красоту и слаженность всего совершающегося в природе. Действием этой силы объясняли все необъяснимое и необъясненное. И где-то к 14—15 годам он всерьез проникся религиозным чувством — той самой верой, в которую был посвящен совсем недавно. Конечно, это было неожиданностью для домашних. Но они молчали. Даже отец, с ревнивым вниманием следивший за развитием Нильса, молчал. Да и как он смог бы растолковать этому бесконечно правдивому мальчику, зачем же его крестили, если бы теперь он, отец, вдруг собрался внушать ему собственное безверие?! Оставалось предоставить мальчика самому себе.

И вот, предоставленный самому себе, Нильс едва ли не целый год (в отрочестве — вечность!) ходил, поглощенный религиозными переживаниями. И замечал, что теперь ко всему, о чем он думал, примешивалась мысль о какой-то сущности, не принадлежавшей самим вещам. А ко всем словам, которые он произносил, примешивался еще какой-то смысл, имевший своим источником вовсе не его разумение. Мир наполнился тайной. Мысль наполнилась тайной. Тайной наполнились слова. И была эта тайна недоступной раскрытию, ибо по определению нельзя было оказаться сильнее всесильного.

Что с ним делалось в тот странный год, он не рассказывал. Позже ему вспоминалось это, как наваждение. Он переживал мысли, как чувства. Одно ясно: тайна бога была в его отроческом восприятии высокой и оттого захватывала, но она не возвышала человеческий разум и оттого смущала. Чем далее, тем более смущала. И потому он думал о ней неотступно. Меж тем приближалась крайняя пора конфирмации. В лютеранстве для нее не обозначены точные сроки, но шестнадцатилетний возраст — это уже более чем достаточно.

И настал день, о котором фру Маргарет рассказала с его слов так:

> «...И вдруг все это прошло. Все это превратилось для него в ничто. И тогда он пришел к отцу, который оставил его прежде наедине с этим наваждением, и сказал:

— Не понимаю, отчего все это могло меня так захватить. Отныне это потеряло для меня всякое значение!

> Отец слушал его и снова молчал. Только улыбался. И Нильс потом говорил: «Та улыбка научила меня большему, чем любые слова, и я никогда не забывал ее»[1].

Так на рубеже отрочества и юности он дал взамен христианской конфирмации совсем другой обет — верности разуму. Место непознаваемой тайны бога заступили познаваемые тайны реального мира. И он, так рано и так самостоятельно переживший соблазны религиозного миропонимания, задумался над природой человеческого мышления вообще. И шире — мышления и языка, созданного для выражения не только наших истинных мыслей, но и наших заблуждений. Оттого-то впоследствии, вспоминая в разговорах с Леоном Розенфельдом о начале начал своих философских исканий, он прямо связывал это начало начал с тем просветляющим и внезапным отречением от бога.

И было еще одно событие в духовной жизни мальчика, задолго до семинаров Хеффдинга и до «Эклиптики», столкнувшее его живую мысль с непредвиденными сложностями узнавания мира.

...Когда по прошествии десятилетий на паломничество к Бору стали приезжать молодые теоретики из разных стран, те, кто намеревался надолго соединить свою судьбу с копенгагенским институтом, подвергались своеобразному ритуалу посвящения: научившись сносно читать по-датски, они обязательно должны были познакомиться с небольшим сочинением Поуля Мартина Мёллера — «Приключения датского студиозуса». Не все и не сразу понимали — зачем? Это была шутливо-романтическая проза начала

[1] Из беседы фру Маргарет Бор с историками и из частного письма автору (12 января 1970).

прошлого века. К физике она ни малейшего отношения не имела — во всяком случае, по внешним признакам. П. М. Мёллер (1794—1838),— по словам Бора, «самый датский из всех датских поэтов и философов» — почитался классиком. Его проходили в школе. Но им-то, вполне взрослым людям, по какой нужде надо было перевоплощаться в датских гимназистов? Однако «Приключения» читались легко и с улыбкой. И довольно скоро молодым теоретикам делалось непонятным уже совсем другое: зачем была введена эта книжка в круг школьного чтения? Могли ли школьники по достоинству оценить весь смысл злоключений мёллеровских героев? И не столько главного — студента Фрица, сколько второстепенного — лиценциата медицины Клаузиуса.

Это были злоключения мысли ученого малого, начавшего мыслить о том, как он мыслит. Пытливый бедняга вскоре очутился в положении сороконожки, решившей рассудить, что делает ее тридцать шестая нога, когда пятая готовится шагнуть вперед; она почувствовала, что отныне уже не сможет двинуться с места. Заблудившийся в своей высокой учености лиценциат признался кузену — юноше, не витавшему над землей, что сходит с ума от безвыходных противоречий.

...Разве для того, чтобы возникла мысль о чем-нибудь, человек не должен сначала прийти к какому-то представлению о предмете мысли? Но представление само уже есть итог раздумья. А это раздумье не могло не иметь в своей основе предваряющую мысль. А та, в свой черед, должна была основываться на некоем представлении, которое тоже могло родиться только из размышления все о том же предмете. Иными словами, мысль должна была существовать до своего появления. Где начало этого процесса? Его нет. «Стало быть, каждая мысль,— сказал в отчаянии лиценциат,— кажущаяся плодом мгновения, заключает в себе вечность». И éще: он постепенно осознал логическую безнадежность попыток познать самого себя. Он ведь должен был бы для этого раздвоиться: стать предметом изучения и — одновременно! — изучающим инструментом. Но для полноты самопостижения это его второе познающее «я» вынуждено было бы снова разделиться на два лица: исследуемое и исследующее. И так без конца. «Короче,— в полном смятении сказал лиценциат,— наше мышление становится драматическим и равнодушно действует в дьявольском заговоре с самим собой, и зритель снова и снова превращается в актера»...

Да, действительно, молодым теоретикам становилось не очень-то ясно, что могли извлечь из этой мнимо забавной истории датские школьники. Зато делалось очевидным, какое она имела отношение к современной физике.

«Вас подстерегают похожие злоключения познающей мысли,— как бы предупреждала молодых исследователей старая книжечка датского романтика.— Вы забрались ныне в глубины материи — в атомный мир. А разве все ваши физические инструменты познания сами не составлены из атомных миров? Не случилось ли так, что в атомной науке микромир выступает одновременно и как зритель и как актер? Не уподобьтесь бедняге-лиценциату! Об этом нужно думать. Иначе...»

Однако не будем слишком уж забегать вперед. Пока достаточно сказать лишь одно: о неожиданных и опасных подводных рифах предупреждала эта книжица тех, кто в 20-х и 30-х годах пускался в далекое плавание под началом Нильса Бора. И в конце концов никто не удивлялся, что он просил обязательно с ней познакомиться. Удивительным было другое, но об этом не все догадывались, что сам-то шеф приобщился к драматическим переживаниям высоколобого лиценциата еще отроком!

Все-таки нашелся на протяжении столетия по крайней мере один датский школьник, сумевший сразу и по достоинству оценить в «Приключениях» не только мёллеровский юмор.

Конечно, он, этот школьник, вдоволь и от души посмеялся вместе со всем классом над смешными положениями, в какие попадал лукаво мудрствующий лиценциат. Но, вдоволь посмеявшись, он — в отличие от остального класса — еще и задумался над ловушками, всюду приуготованными нищей человеческой мысли. Задумался надолго и пленился страницами Мёллера навсегда.

Вот что, кроме недолгого религиозного наваждения и внезапного отречения от религии, предшествовало в его духовной жизни семинарам Хеффдинга, сборищам «Эклиптики» и намерению писать на втором курсе университета «кое-что философское».

Из-за непомерной трудности темы то сумасбродное философское сочинение о свободе воли не далось ему в руки. Ни на втором курсе, ни позже. Но, может быть, это было к счастью? А то вдруг прельстился бы он профессией и карьерой Харальда Хеффдинга! Тогда он наверняка был бы потерян для физики. И заодно для философии. Потому что, как сказал Макс Борн, «теоретическая физика — это и есть подлинная философия природы».

И все же он написал на втором курсе свое первое ученое сочинение. Еще лишенное самостоятельности, однако же вполне ученое: 19 страниц обзорного научного доклада.

Но не по философии, не по философии...

У КРИСТИАНСЕНА

Кроме лекций Тиле и семинаров Хеффдинга, была еще лаборатория Кристиансена. Об университетском профессоре физики рассказывали анекдотические истории совсем иного толка, чем о старике Тиле. Ни на лекциях, ни на семинарских занятиях Кристиансен не священнодействовал. И на экзаменах тоже.

— Что нужно для того, чтобы экипаж сдвинулся с места? — спрашивал он, безмятежно глядя на студента.

— Для этого...— начинал лихорадочно соображать студент, смущенный подозритель-

ной простотой вопроса.— Для этого нужно преодолеть силу инерции.

— Ах, нет, нет, нет! — возражал Кристиансен.— Это слишком математично. Требуется всего лишь запрячь пару лошадей.

Хотя он и называл свою науку Великой физикой, она представлялась ему, кроме всего прочего, дисциплиной практической— союзницей здравого смысла. И, пожалуй, даже «не кроме всего прочего», а прежде всего. Но и это свое убеждение он предпочитал внушать студентам не торжественно, а с шутливой необязательностью.

— Можно ли подвесить люстру с помощью магнита? — спрашивал он на зачете.

— Да,— отвечал студент.

— Отчего же этого не делают?

Почтительное молчание студента показывало, что он, хоть и не знает ответа, знает своего профессора: ответ должен иметь отношение не к теории, а к здравомыслию, и сейчас профессор сам закончит свою выдумку. Так и происходило:

— Это стоило бы слишком дорого, мой друг!

С ним легко было иметь дело.

Но не следовало считать его стареющим чудаком и надеяться запросто обвести вокруг пальца. Когда Хельга Лунд спросила однажды, какие разделы «Великой физики» надо обязательно подготовить к экзаменам студентам-математикам, он с милым благодушием ответил: «Не знаю!» И добавил: «Об этом лучше спросить тех, кто уже выдержал у меня экзамен». Пришлось учить все.

Вдвойне легче было иметь с ним дело сыновьям его университетского друга — профессора Бора. Особенно старшему, который никогда не обратился бы к нему с вопросом, подобным Хельгиному, потому что ему, Нильсу, Великая физика была интересна вся, без изъятий. Кристиансен, конечно, чувствовал и знал это. А понимал ли он, что в душе его образцового студента шло вместе с тем соперничество физики и философии? Наверное, понимал. Он достаточно часто наблюдал, как слушал Нильс в кабинете отца научно-философские дебаты их академического квартета. Знал он и об «Эклиптике». И, разумеется, не раз перебрасывался со своим коллегой Хеффдингом добрыми словами о склонностях многообещавшего юноши. Настоящие учителя ревнивы. Так не захотелось ли Кристиансену кое-что предпринять, чтобы неотторжимо привязать студента Бора к физике? Это выглядит вполне правдоподобно.

...Примерно тринадцатью годами раньше на другом конце Земли — в Антиподах — профессор физики другого университета — Новозеландского — захотел сделать точно то же самое с другим многообещавшим юношей — Эрнстом Резерфордом, в чьей душе соперничало с физикой другое пристрастие — к математике. И новозеландский профессор преуспел...

Так или иначе, но копенгагенскому второкурснику Нильсу Бору пришлось вместо необязательного сочинения по философии взяться за обязательное сочинение по физике: он получил семинарское задание — подготовить доклад о радиоактивных превращениях!

Восклицательный знак тут необходим. На дворе стояла зима 1904—1905 годов, и все относящееся к радиоактивности было еще внове. Только-только вышла в Англии первая книга по этому удивительному предмету, написанная тем самым многообещавшим новозеландцем — Эрнстом Резерфордом. И уж вовсе последней новинкой, с запахом типографской краски, была его Бэйкерианская лекция, читанная минувшим летом 1904 года перед Королевским обществом в Лондоне: «Последовательность превращений в радиоактивных семействах». Вокруг этих алхимических проблем шумели споры. Сталкивались мнения старых и молодых. Уже великих и еще безвестных. Теоретизирующих и экспериментирующих. Физиков и химиков. Студенту Бору выпал случай приобщиться к наиновейшим научным исканиям, где тесное соседство очевидного с совершенно непонятным уже заключало в себе самый дух рождавшейся тогда физики XX века. И посылало вызов классике.

Конечно, Кристиансен не думал о таких патетических вещах. Но лучшего выбора темы для студента Нильса Бора он сделать тогда не мог бы. Конечно, и студент Бор не думал ни о чем патетическом. Но и он не мог бы лучше удружить своему будущему.

И несущественно, что там еще не содержалось никакого его собственного вклада ни в теорию, ни в эксперимент. Да и откуда такой вклад мог бы взяться?

В те годы по пальцам можно было пересчитать лаборатории Европы и Америки, где всерьез изучали радиоактивность. Лаборатория профессора Кристиансена в этот перечень не входила. И когда он захотел соблазнить студента Бора непосредственным участием в научной работе, тому пришлось погрузиться в экспериментальный материал и математические выкладки вполне классического толка.

Кристиансен готовил тогда к опубликованию статью о связи между электрическими свойствами и поверхностным натяжением ртути. И вот он предложил второкурснику Нильсу выполнить нужные для дела расчеты. Это не требовало таланта. Только понимания, трудолюбия и увлеченности. Или, скорее, так: увлеченность не могла не вспыхнуть там, где трудолюбие подогревалось пониманием.

Статья Кристиансена появилась в первой половине 1905 года на страницах берлинских «Анналов физики», не внеся ничего нового в физическую картину мира. Но она утаила в своих недрах безымянный след первого участия Нильса Бора в исследовании по физике: его расчеты. Однако именно эта единственная ее достопримечательная черта не могла быть осознана тогда никем, даже самим господом богом.

В том же 1905 году, в тех же «Анналах», появились первые статьи Альберта Эйнштейна по теории относительности и квантовой теории света. Исследователь Нильс Бор, сам того не зная, рождался, право же, под счастливой звездой.

А МОСЬКА ЕЩЕ И КУСАЕТСЯ...

Считается, что киты благодаря своим огромным размерам не имеют врагов. Единственный опасный для них хищник — касатка, да и та нападает в основном на раненых или обессиленных животных.

Однако уже давно обращалось внимание на то, что поверхность тела многих китов сплошь покрыта десятками, сотнями мелких шрамов. Эти «белые шрамы» имеют форму небольших (размером с яйцо) кругов или овалов, а в их тканях содержится в 2—4 раза меньше жиров, чем в нормальном покровном слое. О возможном происхождении этих шрамов было высказано немало гипотез — их «авторами», в частности, называли болезнетворных микробов и хищных морских миног. Однако тщательный анализ показал, что раны наносит какой-то вид мелких (длина — 50—100 сантиметров) акул, обитающих в тропической зоне океана. По-видимому, все крупные киты в теплых, тропических водах сопровождаются большим числом мелких хищников, которые не просто увиваются за гигантом, как крыловская собачонка Моська за слоном, а еще и кусают кита, вырывая из его тела кусочки сала. На свежих ранах иногда хорошо заметны следы зубов хищника — сначала он подрезает нижней челюстью участок сала, а затем с силой отрывает его. В пользу такой гипотезы есть много убедительных доводов, и к ним теперь остается добавить лишь один — непосредственные наблюдения.

В. И. ШЕВЧЕНКО. Загадка «белых шрамов» на теле китов. «Природа» № 6, 1970 г.

МЕСТО ЖИТЕЛЬСТВА? АГЛОМЕРАЦИЯ

Мы часто говорим о 2000 годе как о далеком будущем, но до этого «далекого» не так уж и далеко — всего каких-то 30 лет. И естественно, что знаменательный «сверхюбилейный» год все чаще появляется не только в фантастических романах, но и в инженерных, экономических, социологических расчетах. В частности, разработаны генеральные планы развития до 2000 года крупных городов, в том числе Москвы, Ленинграда, Киева, Баку, Харькова, Горького, Свердловска, Минска и других. Примечательно, что в этих планах город и его пригородная зона являются единым комплексом, или, как сейчас принято говорить, единой агломерацией, основа которой — промышленное и сельскохозяйственное производство.

Градостроители считают, что малые города и поселки каждый в отдельности в настоящее время представляют собой в экономическом и социальном отношении неполноценные формы расселения. Для них характерны слабый народнохозяйственный потенциал, ограниченность в выборе сферы деятельности людей.

С другой стороны, устранение этих недостатков путем увеличения самих городов влечет за собой ряд трудностей и зачастую неразрешимых противоречий.

В то же время в агломерациях, всем жителям которых будет обеспечена «транспортная доступность» (40—60 минут пути) мест труда, отдыха, обслуживания, научных и культурных центров, можно создать гармоническую систему городов и поселков различной величины, объединив их специфические достоинства с достоинством современного большого города.

Существует мнение, что групповая система расселения, выражающаяся в создании больших агломераций, позволит наилучшим образом решить проблемы производства, отдыха, обслуживания — одним словом, позволит найти оптимум сложного комплекса деловых, бытовых и личностных проблем, который мы объединяем понятием «образ жизни».

В. ШКВАРИКОВ. Проблемы расселения на современном этапе. «Архитектура СССР» № 9, 1970 г.

НОВОЕ О НОВГОРОДЕ

Внушительные земляные валы и рвы, протянувшиеся на 6,5 километра, опоясали древний Новгород. Достаточно сказать, что современная застройка лишь недавно перешагнула эти рубежи.

По укоренившемуся мнению, эти валы были насыпаны в XII веке и лишь совершенствовались в последующие столетия. Исследованиями недавних лет обнаружена совсем иная картина строительства оборонительных укреплений: никаких следов вала XII века найти не удалось. Все вскрытые оборонительные конструкции и на Софийской и на Торговой сторонах города датируются концом XIV столетия.

Первоначально строительство стен и валов велось не централизованно, а силами отдельных улиц и концов (исстари сложившихся районов Новгорода). Улицы и концы, таким образом, выступают в качестве самостоятельной социальной организации даже в конце XIV века. Эти наблюде-

ния вновь возвращают исследователей к первым векам новгородской истории. Они подтверждают предположение, что Новгород возник из нескольких объединившихся племенных поселков и по отношению к ним получил название Новый город. Вот почему городские концы, выросшие из древних поселений, так долго сохраняли свое внутреннее самоуправление, собственное вече, выборный магистрат, военную организацию. Первоначально же укреплен был лишь Детинец (Кремль). В случае военной опасности новгородцы (как свидетельствует летопись) быстро возводили временный острог или выходили ратью навстречу врагу. Лишь в XIV столетии, когда Литовское государство и Московское княжество стали постоянно угрожать «новгородским вольностям», город был обнесен укреплениями.

Так, казалось бы, частный вопрос — о времени появления валов вокруг городского посада — позволяет иначе взглянуть на всю историю Новгорода. Посад окончательно сформировался не в XII столетии, а двумя веками позже.

М. Х. АЛЕШКОВСКИЙ. Л. Е. КРАСНОРЕЧЬЕВ. О датировке вала и рва новгородского острога. «Советская археология» № 1, 1971 г.

«В. ВЛАДИМИРОВ» — ПСЕВДОНИМ МАЯКОВСКОГО

Три исследователя разными путями обнаружили 24 новых произведения Владимира Маяковского. Это статьи, опубликованные на страницах московского двухнедельника «Кине-журнал» в 1914—1915 годах. В основном статьи посвящены проблемам киноискусства («Кинематограф и оскорбленная мораль», «Кинематограф, как законодатель эстетической «моды», «Кинематограф в литературе», «Литература в кинематографе», «Зрелище или «психология», «Кинематограф и газета, как пути искусства», «Женщина, мода и кинемо» и др.). Однако в них затрагиваются и иные темы. Статья «На другой день после окончательной победы», например, в большей своей части посвящается экономическим проблемам и завершается суждениями о будущем отечественного искусства в наступающую эру «громадной машинной культуры».

Все статьи подписаны различными псевдонимами: «В. Владимиров», «Владимиров», «В-ов». И хотя нет пока точных, «протокольных» доказательств, что это псевдонимы Владимира Маяковского, исследователи статей, сопоставляя их с известными публицистическими произведениями поэта, приводят много убедительных «за», подкрепляющих такую гипотезу.

Оба литератора — В. Владимиров и В. Маяковский — вводят в свои произведения общие выражения, формулировки, выразительные, нерасхожие словечки; поразительно близкими оказываются взгляды обоих авторов, их оценки явлений и деятелей искусства; оба автора пользуются общими приемами полемики, явно чувствуется общность темперамента, стиля, юмора — одним словом, всего того, что определяет личность, индивидуальность публициста.

Б. МИЛЯВСКИЙ, Р. ДУГАНОВ, В. РАДЗИШЕВСКИЙ. Неизвестные статьи Владимира Маяковского. «Вопросы литературы» № 8, 1970 г.

БЕЗ ПРЕДРАССУДКОВ

Статистические данные о межнациональных браках, то есть браках между представителями разных национальностей, представляют интерес с разных точек зрения — политической, социальной, этнической. И, конечно, к этому можно добавить и этический аспект, так как межнациональные браки — это показатель взаимодействия и взаимовлияния народов.

Автор статьи детально исследовал динамику межнациональных браков в столь сложном в этническом отношении районе, как Средняя Азия и Казахстан. В 1936 году здесь было зарегистрировано 121 228 межнациональных браков, что составило примерно 12,9% от общего числа браков. Это несколько выше, чем в Закавказье (12,3%), но ниже, чем на Украине (17,3%) или в Белоруссии (19,4%). Характерно большое разнообразие вариантов межнациональных браков: в Туркмении, например, были зарегистрированы 184 различные комбинации, в Киргизии — 162, в Узбекистане — 366. Еще один характерный штрих: у мужчин и у женщин разных национальностей наблюдался различный диапазон таких комбинаций. Так, например, мужчины-узбеки зарегистрировали брак с представительницами 40 национальностей, а женщины-узбечки — с представителями 31 национальности. У русских более широкий диапазон оказался у женщин: они выходили замуж за мужчин 47 национальностей, а мужчины вступали в брак с женщинами 26 национальностей.

Все эти данные относятся к 1936 году. В дальнейшем доля межнациональных браков устойчиво возрастала. В частности, в 1963 году каждый седьмой брак был уже межнациональным. Такая картина вполне закономерна для нашей страны, где национальные предрассудки не могут быть препятствием на пути к личному счастью, где общество социально однородно, а интернационализм возведен в ранг государственной политики.

Н. П. БОРЗЫХ. Распространенность межнациональных браков в республиках Средней Азии и Казахстане в 1930-х годах. «Советская этнография» № 4, 1970 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ СТАРИННЫЕ КНИГИ

Книги записей гражданских состояний — богатейший источник демографических сведений о населении прошлого. Какова была продолжительность жизни? В каком возрасте люди вступали в брак? На эти и многие другие вопросы дают ответ проведенные во Франции и в Англии исследования старинных книг, фиксировавших даты рождения, бракосочетания и смерти.

Не женимся ли мы на кузинах?

Ш.-Н. МАРТЕН.

Счетно-решающие устройства с их почти безграничной возможностью накопления данных открывают новое увлекательное поле деятельности для социологических, демографических и биологических исследований.

Работы Менделя раскрыли законы наследственности у гороха, известна нам и генетика мышей. Что же касается человека, то здесь дело тормозится всевозможными неожиданностями, предрассудками, невежеством, и все это делает статистические исследования поколений людей областью плохо изученной и прежде всего сложной. А ведь подобные исследования в отношении людей особенно интересны.

Возьмем пример: генетические последствия радиоактивных осадков. Он позволит нам сослаться на простые и ясные слова Сент-Дьордьи (Нобелевская премия по психологии и медицине за 1937 год): «Достигнут или не достигнут радиоактивные осадки опасного уровня — это проблема, которая сейчас широко обсуждается. Я хотел бы показать, что мы не знаем величины этого уровня. Основные эксперименты в этом плане были проведены на мышах и дрозофилах. Если они были поставлены правильно и проводились в течение достаточно длительного периода времени, они смогут дать точный ответ о границах, приемлемых для мыши и дрозофилы, но они не имеют никакого значения для человека просто потому, что человек не мышь и не дрозофила. Никто так не убежден, как я, в глубоком единстве живой природы, и, как я это часто демонстрировал, нет глубокой разницы между «капустой и королями», но это относится к основным принципам, а не к биологическим реакциям, столь хитроумно перенесенным на проблемы здоровья и болезней человека» («Нью-Йорк таймс», 17 апреля 1958 года).

Можно было бы возразить следующим образом: «А как можно экспериментировать на человеке, когда исследователь не имеет права вмешиваться в его свободную волю, да и жизнь человеческая настолько длинна, что не допускает скопления поколений». Конечно! Мы и в самом деле не можем действовать прямолинейно и выяснять, каковы будут последствия того или иного фактора, специально вводимого, например, в целый ряд последовательно заключающихся браков. Но рассуждать подобным образом — это значит не учитывать фактора прошедшего времени, так как если опыт не может быть поставлен специально, то он, безусловно, в тот или иной момент ставится стихийно. Ежедневно перед нашими глазами в крольчатниках, в кошачьей среде, в лабораториях, где содержатся морские свинки и мыши, совершаются браки между отцами и дочерьми, матерями и сыновьями, братьями и сестрами. Среди людей с точки зрения канонов современной морали подобное немыслимо. Однако мы знаем, что фараоны в течение веков систематически женились на своих сестрах. Известно, что подобные кровосмесительные союзы допускались и у других народов.

Римская католическая церковь имела возможность констатировать последствия таких браков и запретила браки между родственниками вплоть до четвертого поколения. В ходе моих генеалогических исследований в Бретани я нашел случай брака, который был аннулирован церковью после того, как выяснилось, что новобрачные имели общих прапрадедов. Впрочем, спустя несколько недель брак этот был восстановлен, «так как первый союз принес плоды». Это произошло в 1785 году, а злополучная пара предков (среди 16 пар предков каждого из супругов) вступила в брак в 1661 году. Это, я думаю, прекрасный пример того, что люди

ЗАПИСЕЙ ГРАЖДАНСКИХ СОСТОЯНИЙ

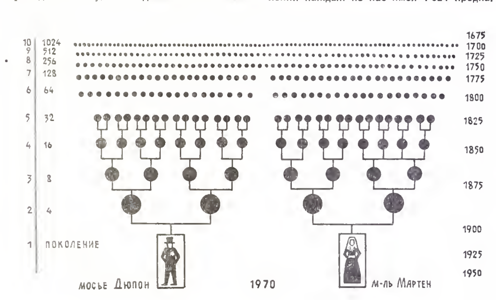
давно уже имели понятие о вредных последствиях некоторых браков в тех районах, где приток чужеземцев был практически равен нулю. И это прямо подводит нас к нашей теме. Существует неисчерпаемый источник сведений о биологических колебаниях, присущих человеческому существованию. Это приходские книги и книги записей гражданских состояний (во Франции они существуют с 1792 года). Сотни миллионов людей вписаны в эти старые, покрытые плесенью тетради, пережившие войны, пожары, мятежи, Жакерию, нашествия крыс и мышей.

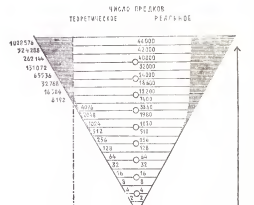
И вот перед нашими глазами проходят поколения за поколениями. Такого ощущения неумолимости времени не найдешь на кладбищах: гробниц столетней давности (а это едва лишь три поколения) почти нет, и от 20 миллионов французов, живых свидетелей двенадцати наполеоновских лет, не осталось никакого следа. Нет, в наше время камни не рассказывают о том, что представляли собой наши предки, как это в течение шести тысячелетий делали египетские иероглифы. И только такой непрочный материал, как бумага, хранит несколько веков человеческой истории. Сейчас эта сокровищница стала предметом исследований. Вот два примера. Первый — мои собственные работы, из которых можно извлечь некоторые общие положения. Второй — проведенные в Англии социологические работы, дающие характеристику населения одного городка за трехсотлетний период времени.

Генеалогические исследования очень сложны. Родителей у нас двое, значит, дедов четверо, прадедов восемь, прапрадедов шестнадцать и т. д. Продолжая ряд, мы приходим к тому, что в десятом поколении у нас было 1 024 предка. Но десять поколений — это примерно 300 лет, что приводит нас в 1670 год, ко времени Людовика XIV и сооружения Версаля. Итак, при Людовике XIV у каждого из нас было 1 024 предка. Эффект временной перспективы уничтожает детали данной конкретной эпохи, и царство Людовика XIV представляется нам периодом не менее отдаленным, чем эпоха Генриха IV или Франциска I. Нам не хватает — этого трудно достичь — эффекта «стереовремени», которое располагало бы глубину времени в реальных интервалах, то есть показало бы, что между нашим временем и войной 1870 года прошло столько же времени, сколько между Людовиком XV и войной 1870 года, Людовиком XV и Людовиком XIV, Людовиком XIV и Генрихом IV. Каждый раз проходило 100 лет, и одно за другим следовало четыре поколения. Это значит, что в каждом из этих интервалов число наших предков нужно умножить на восемь. Если у нас было 1 024 предка при Людовике XIV, значит, во времена Генриха IV их было $1\,024 \times 8 = 8\,192$. Но заметим следующее. Каждый из 1 024 мужчин и женщин, живших в 1670 году, каждый из наших предков находился в ту эпоху в том же самом состоянии, что и мы сейчас. У него тоже было 1 024 предка 300 лет тому назад, то есть в 1370 году, а в целом это составляет добрый миллион, приводящий к нам.

Мне скажут, что это еще возможно, так как население Франции конца средневековья составляло 8 — 9 миллионов. Но при таких условиях, если я возьму наугад 8

Математика требует, чтобы в десятом поколении каждый из нас имел 1 024 предка.





Практически родословное древо не представляет собой треугольника с расширяющимися сторонами. Оно имеет веретенообразную форму с тенденцией к параллелизму. Имплекс начинает проявляться с 10-го поколения.

моих современников и предположу, что между ними нет ничего общего, то — при условии миллиона предков в двадцатом поколении для каждого — весь «генетический капитал» Франции окажется израсходованным.

А откуда взялись остальные?

Логически возможно одно решение: все ныне живущие индивиды происходят от одних и тех же супружеских пар, живших шесть веков назад. Другими словами: мы все обязательно родственники в двадцатом поколении (максимально).

Это теоретически. А в действительности? Вот эту-то самую действительность и позволяют установить архивы гражданских состояний. Речь идет о том, чтобы попытаться определить для каждого из нас то, что называется имплексом.

Что такое имплекс?

Это — отношение (выраженное в процентах) реального числа предков к теоретическому (для данного поколения, безусловно). Возьмем знаменитый пример: испанский король Альфонс XIII. В десятом поколении у него было не 1 024 предка, а 112; имплекс в данном случае равен примерно 90%. Это, очевидно, было следствием многочисленных союзов между членами ограниченного количества королевских семей, у которых на протяжении десяти поколений обязательно находятся общие стволы, то есть общие предки. Королевские семьи представляют собой маленькое общество в обществе, и то, что происходит внутри этого замкнутого круга, происходит и в сообществе людей в целом, так как количество индивидов этого сообщества, каким бы большим оно ни казалось, тоже в конце концов ограничено. Я занялся этой проблемой, исходя из того случая, который всегда находится перед глазами, — своего собственного. Невозможно представить себе трудности, а также удовольствие и пользу генеалогических исследований, ведущихся с охватом возможно большего количества колен. Колено в данном случае — генеалогический термин, который обозначает количество предков. Он идет от дворянских изысканий, в результате которых семья объявляет себя благородной в стольких-то, например, в шестнадцати коленах. Это значит, что все 16 прапрадедов принадлежали к дворянству.

Итак, цель исследований — добраться как можно дальше. Но записи существуют только с 1539 года. В этом году Франциском I был издан эдикт, который вменил в обязанность всем кюре ведение книги, в которую им надлежало вписывать крещения, свадьбы и похороны прихожан. Собственно говоря, некоторые священники уже вели что-то вроде таких книг, и можно надеяться найти записи, относящиеся к 1480 году. Это предел и к тому же редкая удача. Увы, время произвело свои опустошения, и многие из этих книг исчезли. В 1792 году было учреждено гражданское состояние, приходские книги были собраны в мэриях, где их и можно еще найти.

Теоретически, обладая терпением, можно постепенно найти имена, даты рождений, браков и смерти наших дедов, прадедов, прапрадедов и т. д. Но очень быстро оказываешься захлестнутым их количеством, к тому же дело тормозится утратами в архивах. Некоторые районы Франции оказываются в привилегированном положении, например, Бретань, где преемственность традиций, уважение к религиозным институтам и стабильность населения вплоть до 1800 года дают возможность для поразительных углублений (порядка пятнадцати поколений, во многих случаях до 1520 года).

В ходе исследований приходится сталкиваться с одной, почти непреодолимой трудностью: слишком часто встречающиеся фамилии. Интересовавшие меня Мартены к 1700 году стали в Безье столь многочисленными, что уже не было почти никакой возможности с уверенностью спуститься к 1670 году. В Эльзасе другая проблема: предки-протестанты не имели постоянных записей гражданских состояний, и очень редкие здесь книги пострадали от гражданских войн.

В общем, ценой 5 — 6 лет работы и с небольшими шансами на успех, но все же можно поднять шесть-семь поколений, то есть узнать имена 64 колен, живших два века назад, и доброе число из 128 колен седьмого поколения. Работа над десятым поколением уже невозможна.

Но имплекс проявляется еще раньше. В моем случае он обнаружился в седьмом поколении моих лангедокских предков (отцовская линия) и между седьмым и десятым поколениями бретонских предков (половина материнской линии), другая половина (эльзасская) имела имплекс довольно отдаленный — с восьмого поколения, но это лишь предположение, сделанное на основе совпадения фамилий.

Слияние ветвей в веере предков во Франции, таким образом, для большинства из нас проявляется к 1700 году, то есть 250

ОБЩИЕ ПРЕДКИ

БРАТ ⟷ СЕСТРА

БРАТ ⟷ ДВОЮРОДНЫЕ СЕСТРА

С ← БРАТ ТРОЮРОДНЫЕ СЕСТРА → В

Д

Случай, когда в четвертом поколении человек имеет не 16, а 14 предков. В пятом поколении их, таким образом, будет не 32, а 28 и т. д.

лет назад, а чем дальше в глубь времен, тем это слияние больше в связи с тем, что движение населения было незначительным.

Перемещения населения из близлежащих деревень в направлении городов начинаются лишь с 1750 года. Перемещения из города в город в пределах одной и той же местности наблюдаются с начала революции (1789 г.) и даже несколько раньше. К 1830 году начинаются более далекие переезды. Все эти тенденции отражают приходские книги. Кроме того, из них можно почерпнуть и ряд других интересных сведений: фамилии, например, не были фиксированными вплоть до революции, их написание было чисто фонетическим, откуда появление вариантов одной и той же фамилии. На юге существовали мужские и женские варианты фамилий и т. д.

Недавно в Англии на основе систематического исследования записей гражданских состояний проделано очень интересное социологическое исследование. Оно дает пример удивительных возможностей, заключенных в огромной массе дат и семейных событий. При условии, конечно, обработки этих данных на ЭВМ.

Эта работа была проделана Урсулой Каугилл, профессором биологии Питтсбургского университета. Ее работа над книгами записей гражданского состояния города Йорка шла в некотором смысле в направлении, обратном тому, о котором говорилось здесь. Она восстанавливала поколения, начиная от более отдаленного времени, рассматривая судьбу детей, становящихся взрослыми и определяющих начало новой ветви. По этому случаю я могу дать любопытный материал, извлеченный из французских работ: если индивид нашего времени имел 1 024 (максимум) предка, живших в 1670 году, пара, жившая в 1670 году, наоборот, дала жизнь (в среднем) 1 000 — 2 000 потомкам, живущим сегодня. Иными словами, все французы — родственники, так как если 2 000 из нас происходят от стольких же супружеских пар, живших при Людовике XIV, это составило бы для 50 миллионов только 25 тысяч пар. Но при Людовике XIV на 20 миллионов населения было 2 — 3 миллиона пар, то есть в сто раз больше. Это показывает степень взаимопроникновения родословных современного населения.

Перевод с французского.

(Журнал «Сьянс э Ви»).

Английский горожанин 1538–1812 годов

Урсула М. КАУГИЛЛ.

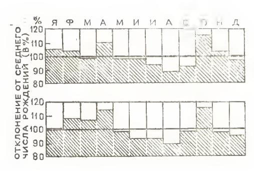
Исследователь, интересующийся историей человеческой жизни, едва ли найдет более ценный источник информации, чем старые церковноприходские книги записей бракосочетаний, рождений и смерти. Эти записи, которые производились в течение нескольких веков, являются для нас единственным источником получения статистических данных о населении за значительный промежуток времени. В Англии сохранилось множество подобных книг, датированных XVI веком. Недавно были опубликованы церковноприходские книги города Йорка за период с 1538 по 1812 год. С помощью электронно-вычислительной машины я предприняла изучение этих записей с целью выяснить относительно недавние тенденции развития человеческого общества. Задача была не из легких. Прежде всего понадобилось установить даты рождения, бра-

косочетания и смерти каждого индивида. В качестве иллюстрации этой достойной детектива работы возьмем некую Мери Смит. Это имя в книгах встречается часто. За пять лет может быть записана дата рождения (вернее, крещения, что приблизительно соответствует дате рождения) четырех или более Мери Смит. Через 20 — 30 лет эти же имена начинают фигурировать в разделе регистрации браков. Как теперь отличить одну Мери Смит от другой? Какая из них, например, вышла замуж за Джона Генри? К счастью, нужную нам Мери Смит мы иногда можем найти по имени и фамилии ее отца (скажем, Эмброуз Смит), которые упоминаются в записях рождения и бракосочетания.

Аналогичные трудности возникают и при установлении даты смерти той же Мери Смит. Здесь поиски затрудняются еще и тем, что, кроме Мери Смит, родившихся примерно в одно и то же время, были еще Мери, принявшие фамилию Смит после замужества; кроме того, были еще Мери Смит, умершие во младенчестве. В книге могли не указать, была ли умершая младенцем или взрослой, девичья ли ее фамилия Смит или же это фамилия ее мужа. Выискивая в записях малейшие намеки, которые могли бы помочь в идентификации, я старалась найти дату рождения, замужества и смерти каждой Мери Смит. Пришлось отказаться от тех Мери Смит, линия которых прослеживалась нечетко.

За 250 лет в церковноприходских книгах Йорка было сделано 33 000 записей рождения и 11 000 — бракосочетаний. Для того, чтобы легче было проследить изменения во времени и общее направление хода событий, я разделила записи на несколько периодов, примерно по 50 лет каждый. Данные были помещены в вычислительную машину, запрограммированную так, чтобы, сопоставив записи, можно было определить количество рождений и бракосочетаний на каждый месяц для каждого пятидесятилетнего периода.

Начнем с сезонных циклов бракосочетаний и деторождений. В первый период (1538—1601) наибольшее количество свадеб падало на ноябрь, а наименьшее — на март и апрель. По-видимому, в ту эпоху еще сильна была средневековая традиция приурочивать свадьбы к религиозным праздникам (рождество, пасха). В течение следующих пятидесяти лет, и особенно когда к власти пришли пуритане, связь браков с религиозными праздниками не была столь явной. Ко второй половине XVIII века брачный сезон распределился довольно равномерно по всему году, с некоторым увеличением числа свадеб к рождеству и уменьшением во время великого поста. Когда мы обратились к записям о рождении детей, то обнаружили, что из столетия в столетие больше всего детей рождалось весной и осенью, то есть зачатие соответственно происходило летом и вскоре после рождества. Максимум в этом отношении приходится на XVI и начало XVII века, и не только потому, что тогда наибольшее число свадеб игралось на рождество. В это время продолжительность жизни взрослого населения была очень небольшой, а это приводило к непропорциональному количеству семей с одним ребенком, зачатым вскоре после свадьбы.

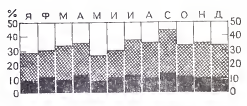


Апрель и октябрь — месяцы наивысшей рождаемости в XVII веке в Йорке. На верхней диаграмме показана рождаемость среди того небольшого количества людей, истории которых удалось восстановить. На нижней учтены все крещения, записанные в Йорке в течение столетия. Как видно, на обеих диаграммах картина одна и та же.

Однако можно предположить, что сезонное деторождение объясняется скорее метеорологическими факторами, погодой, чем религиозными или социальными. Интересно, что в южном полушарии (например, в Австралии) сезонное деторождение в настоящее время совпадает с сезонными деторождениями современной Англии и Уэльса (и Йорка в XVIII веке), при условии, разумеется, смещения времен года на шесть месяцев. Каким образом климат влияет на деторождаемость, до сих пор остается невыясненным.

Можно было бы предположить, что некоторые времена года более благоприятны для выживания младенца; например, ребенок, родившийся весной или осенью, не так подвержен переносимым насекомыми болезням, характерным для летнего времени. Ему в меньшей степени грозят и болезни дыхательных органов, столь типичные для зимы. Йоркские записи показали, что смертность детей (в первые три недели жизни) была действительно выше в одни месяцы, чем в другие. Однако интересно то, что смерт-

В XVII веке в Йорке детская смертность была очень высока. Больше всего умирало детей в сентябре, в октябре наступал некоторый спад. Смертность в течение первых трех недель жизни показана серыми прямоугольниками, рождение мертвых детей — черными.



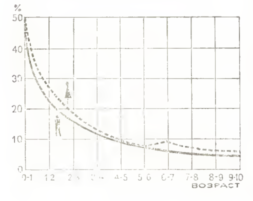
ность была большой как раз в месяцы самой высокой рождаемости. Населению каким-то образом удавалось производить детей в месяцы, самые неблагоприятные для выживания!

Что касается продолжительности жизни, то, не считая детской смертности, месяц рождения тут не играл никакой роли. Мы не нашли никакой связи между месяцем рождения и долгожительством.

Записи в церковных книгах свидетельствуют о том, что в XVI—XVII веках продолжительность жизни была довольно короткой. В XVI веке только около 10% населения Йорка доживало до 40 лет, а в XVII веке таких людей стало еще меньше. Продолжительность жизни женщин в Йорке была меньше, чем мужчин (в отличие от аристократии того времени, а также общего положения в настоящее время, когда женщины, как правило, живут дольше мужчин). Следует также сделать скидку на то, что статистика в Йорке не является полной, поскольку сюда не включены женщины-долгожители, даты смерти которых не были зафиксированы в связи с отъездом из Йорка после замужества. Если, однако, мы будем рассматривать только людей, достигших 20 лет (возраст, в котором обычно вступают в брак), то обнаружим, что продолжительность жизни мужчин больше продолжительности жизни женщин. В XVI веке в Йорке соотношение между мужчинами и женщинами, достигшими этого возраста, было 129 : 100 (аналогичное соотношение в среде аристократии того времени было 95 : 100). В XVII веке 25% мальчиков и лишь 10% девочек доживали до двадцати лет.

Очевидно, в те времена жители Йорка больше внимания уделяли мальчикам, а не девочкам. С подобным явлением можно до сих пор столкнуться у некоторых отсталых народов. Изучая статистические данные слаборазвитых стран, я вместе с Дж. Эвелин Хатчинсон из Йельского университета обнаружила, что в этих странах жизнь как правило, более благосклонна к мальчикам, чем к девочкам, особенно в возрасте от трех до четырех лет. С тем же самым явлением столкнулись Роберт Кук и Артур Хэислип во время демографических исследований в Сирии.

Смертность девочек (пунктирная линия) была выше смертности мальчиков (черная линия), за исключением первых недель и четвертого и пятого годов жизни. По-видимому, родители заботились больше о мальчиках, чем о девочках.



Как же тогда объяснить тот факт, что обществу все же удается сохранить примерно равное количество мужчин и женщин, способных давать потомство? Английский статистик сэр Роиальд Фишер высказал предположение, что население компенсирует неравную смертность путем производства на свет большего количества девочек, чем мальчиков, или наоборот. Возможно ли это? С этой точки зрения статистические исследования йоркских семей также представляют большой интерес.

Исследования, проведенные в Финляндии, показали, что существует, хотя и небольшая, несовместимость между мужским плодом и физиологией матери. Выкидыши (а также рождение мертвого ребенка) чаще всего происходят тогда, когда плод мужского пола. Мои собственные исследования — как записей в церковных книгах Йорка, так и современных статистических данных — говорят в пользу того, что вероятность выкидыша увеличивается с возрастом матери.

Чаще всего первым ребенком бывает мальчик, а не девочка, особенно если роды следуют в течение года после замужества. Чем больше женщина имеет детей, тем меньше для нее возможность сохранить плод мужского пола. Чем старше мать, тем больше вероятности, что она родит девочек, а не мальчиков. Данные, полученные в Йорке, указывают на связь между полом потомства и интервалами между рождением детей. Интервал между двумя последующими мальчиками больше, чем интервал между девочками или между мальчиком и девочкой, особенно в семьях с большим количеством детей и в тех случаях, когда женщина подходит к концу периода деторождения.

Со второй половины XVI века и до середины XVIII века статистика в Йорке показывает неуклонную тенденцию к вступлению в брак все в более и более позднем возрасте (как для мужчин, так и для женщин). Средний возраст мужчин, впервые вступающих в брак, возрастает с 26 до 29 лет, женщин — с 24 до 28 лет. Е. А. Ригли из Кембриджского университета, изучая церковные книги местного прихода в Колитоне (Девоншир), обнаружил и там такую же тенденцию позднего вступления в брак.

Почему люди вступали в брак так поздно? (Правда, с XVIII века в Англии и в других странах стала наблюдаться тенденция к вступлению в брак в более раннем возрасте.) Как свидетельствуют церковные книги, в Йорке за три века (с XVI по XVIII) только 34 женщины имели детей до 20 лет и лишь 50 женщин вышли замуж до 20 лет. Средний возраст девушек, имевших детей

до замужества, был не меньше возраста женщин, вышедших замуж и родивших детей после замужества. В Колитопе в тот же период женщины редко рожали до 24-летнего возраста. Все это говорит о том, что беременность до 20 лет была физиологически невозможна. Некоторые исследования действительно подтверждают тот факт, что в те времена половое созревание у женщин наступало позже, чем сейчас.

По всей вероятности, климакс также наступал у женщин позже, в конечном счете женщина была способна к деторождению такой же период времени, как и сейчас. Около 30% замужних женщин Йорка рожали после 40 лет. Можно только предположить, что какой-то естественный механизм поддерживает определенный, примерно один и тот же, уровень плодовитости. Однако эта гипотеза требует дальнейшего изучения, поскольку существует мнение, что в связи с тем, что в настоящее время созревание женщины наступает раньше, а климакс позднее, период половой активности удлиняется.

Как ранняя менструация, так и поздний климакс нежелательны. Всевозможные патологические случаи, рождение недоношенных и мертвых детей случаются гораздо чаще, если мать либо очень молода, либо ей уже за 40 лет. Однако на основании йоркской статистики мне не удалось проследить зависимость между возрастом матери и выживанием детей. Ни возраст матери, ни количество детей в семье никак не влияют на продолжительность жизни ребенка.

С возрастом интервалы между детьми увеличиваются. Частично это можно объяснить тем, что чем старше мать, тем меньше у нее вырабатывается яйцеклеток. Как известно, кормление ребенка задерживает возобновление овуляции. В Йорке в XVI—XVII веках, когда все матери, по-видимому, вскармливали своих детей в течение длительного времени, средний интервал между детьми был около двух с половиной лет. В случае смерти ребенка в течение первого года его жизни, как показывают записи в книгах, следующий ребенок появляется скорее.

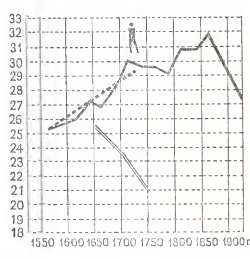
В церковноприходских книгах мы нашли также сведения о степени миграции населения в те годы. За два века (с 1538 по 1751 год) в Йорке было зарегистрировано 8 510 браков, 27 956 рождений. Это означало, что средний размер семьи должен был составить 3,29, в то время как, по нашим подсчетам, он равнялся 3,56. Эта разница, безусловно, возникла в связи с переездом семей из города в город. В книгах есть записи о рождении детей в семьях, которые на время приехали в Йорк из Лондона. Есть сведения о том, что некоторые жители Йорка имели дома в Лондоне, где проводили большую часть своего времени. Из истории Йоркшира известно, что в XVII веке смертность там была больше рождаемости. Однако население этой местности в тот же период увеличилось, из чего можно сделать вывод о значительной иммиграции населения в Йоркшир.

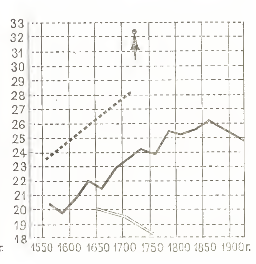
И еще один любопытный факт, который можно было почерпнуть из книг: и в ту эпоху случалось, что дети появлялись на свет несколько преждевременно. 13% невест в Йорке и треть или даже более в местечке Колитон выходили замуж, будучи беременными.

Итак, книги, в которых скупо зарегистрированы всего лишь основные вехи жизни людей того далекого времени, могут рассказать многое о них. Немало еще предстоит узнать в ходе дальнейших работ над регистрационными книгами.

Перевод с английского.
(Журнал «Сайентифик Америкэн»).

Возраст вступления в брак для женщин и мужчин из века в век увеличивается (пунктирная линия). Такая же тенденция наблюдается и в среде английской аристократии (черная линия). Женщины Йорка выходили замуж позже английских аристократок (диаграмма справа). В среде французского дворянства (двойная линия) с 1650 по 1750 год наблюдалась тенденция более раннего вступления в брак.





● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

СТАРИНЫ ЗАВЕТНЫЕ ПРЕДАНЬЯ

Школьный курс истории страны слишком короток. Это всего лишь конспект величественной и бурной многовековой жизни народа. За каждой строчкой учебника — событие, в котором воедино слились судьбы Родины и судьбы тысяч людей. «Старины заветные преданья» долго живут в народе. Но, к сожалению, сегодня, в век, до предела насыщенный информацией, они могут забыться, затеряться в потоке информации. Этого нельзя допустить. И здесь историкам нужна помощь энтузиастов-краеведов, историков-любителей, тех, кто хочет и может посвятить свой досуг изучению старины родного края.

О поисках и находках краеведов рассказывает небольшая, но оставляющая глубокий след книга журналиста Владимира Моложавенко «Донские были», выпущенная Ростовским книжным издательством в 1970 году. Опубликованные в ней небольшие очерки словно раскрывают в яркую панораму скупые строчки учебника, учат, как можно и как нужно их читать.

Поиск деталей, которые стоят за этими строчками, является сюжетом каждого из очерков. И все они читаются с интересом, идет ли речь о временах совсем далеких — о розыске реки Каялы, места битвы князя Игоря с половцами, или о совсем недавних — о том, как школьники-краеведы из Азова шли по следам легендарного героя Великой Отечественной войны Цезаря Куникова.

Однако смысл краеведения не только в бережной любви к маленьким подробностям родного края, но и в еще большей степени в осознании единства, неразрывности судеб «маленькой родины» с судьбами огромной страны. За такое краеведение и ратует книга «Донские были».

З. ИВАНОВА.

ЗА СИНЕЙ ПТИЦЕЙ

Весенний клекот ручья, латунные сережки цветущего орешника, первая песня дрозда — это приметы апреля. На Вологодчине, в лесном краю — о нем и повествует Иван Полуянов в лесном календаре «За синей птицей» (Северо-Западное книжное издательство, Архангельск, 1969 г.),— апрель открывает весну, а с ней как бы и обновление года. Потом зеленый май, румяный июнь, и полетят-побегут месяцы, один другого богаче и краше. Не широкими мазками вообще, а тонким, чутким штрихом рисует автор смену сезонных явлений, зорко подмечая потаенные сцены, складывающие незабываемые картины родной природы.

И получилась своеобразная круглогодовая панорама жизни леса, полная поэтической прелести и непреходящей мудрости. Книга написана живым, образным языком, близким к разговорному. Такую речь услышишь от охотников, сказочников, старожилов лесных деревень.

И еще одно достоинство этого календаря — познавательность, на его страницах читатель найдет немало сведений о пушистых и пернатых, об обитателях водоемов и, конечно, о наших зеленых друзьях. А как же быть с синей птицей, да и водится ли такая в русских лесах? «Синяя-синяя. И брови белые, строгие» — вот какой она показалась Ивану Полуянову...

Раскроешь книгу — и не оторвешься, столько в ней хороших страниц.

А. СТРИЖЕВ.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

ЧЕТЫРЕ ПОДРУГИ

Четыре подруги живут в одном и том же доме, но на разных этажах. Херти и дочь прокурора живут на соседних этажах. Дочь инженера живет на 4 этажа выше Флорены. Эмили и дочь архитектора разделены 10 этажами.

В доме есть 3 лифта. Один из них останавливается через каждые 3 этажа, другой — через 4, третий — через 5. Нет ни одного этажа (кроме нулевого), где бы останавливались все 3 лифта. И ни один лифт не останавливается на тех этажах, где живут подруги. Несмотря на молодость, ни одна из подруг не желает подниматься по лестницам пешком, и поэтому Херти, навещая дочь доктора, должна спускаться пешком не меньше чем на 4 этажа, сколько бы раз она ни пересаживалась с лифта на лифт.

На каком этаже живет Гарриет и какая профессия у ее отца?

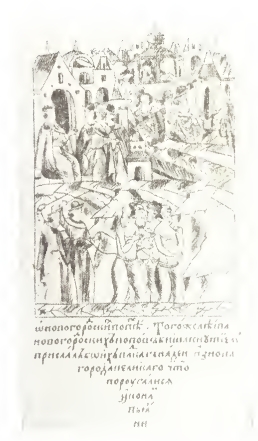
ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ

Семейный праздник был в разгаре — еще бы, сразу четыре именинницы! Но вот кто-то задает, казалось бы, совсем простой (а может быть, и нескромный) вопрос: сколько же лет именинницам? «Вы знаете трехтомник стихов В. Буреинина «Хлеб и розы»,— ответила Клава.— Могу напомнить: в первом томе — 118 страниц, во втором — 44, в третьем — 55. Так вот, если поставить их по порядку (то есть за первым томом поставить второй, а затем третий) и число страниц, заключенное между тисненной золотом передней обложкой первого тома и задней обложкой третьего тома, разделить на 7, то получится число лет, которое мне сегодня исполнилось». В разговор вмешалась Регина: «А если число страниц между указанными обложками разделить на 2, то получится возраст Шуры; поделив число страниц на 3, вы узнаете мой возраст, а поделив число страниц на 27, можно узнать, какой юбилей празднует Ира».

Сколько же лет каждой из них, если известно, что Регина на 11 лет старше Шуры?

Матвей Башкин и Феодосий Косой — вольнодумцы XVI века

О. КОЗЛОВ,
научный сотрудник Государственного исторического музея.



Наказание новгородских еретиков кнутом в 1488 году. Миниатюра из Шумиловского списка Лицевого свода XVI века.

Еретические и антицерковные выступления на Руси известны уже с XIV—XV веков. Церковники сурово расправлялись с вольнодумцами, не уступая в жестокости испанским инквизиторам.

Осенью 1553 года в Москве для суда над Матвеем Башкиным был созван собор. Заседания собора проходили в царских палатах Московского Кремля. Председательствовал сам митрополит Макарий, участниками собора были архиепископ ростовский, епископы суздальский, рязанский, тверской, коломенский, сарский, ряд архимандритов и игуменов. На соборе присутствовали царь и все самые именитые бояре. Как видно, этому собору придавалось большое значение.

Кем же был Матвей Башкин и чем навлек он на себя столь грозный суд?

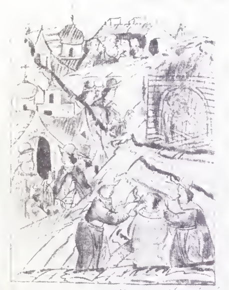
В дошедших до нас архивных документах говорится, что Матвей Семенович Башкин принадлежал к небогатым дворянам волости Великая Слобода, Переяславского уезда. Его отец и дядя, вероятно, были слугами великого князя и от него получили земли в Переяславском уезде, где жили великокняжеские сокольники и другие слуги. Дети Семена Башкина, Матвей и Федор, начали свою службу при дворе царя Ивана IV. Матвей Башкин, видно, успешно продвигался по службе. В 1547 году он выступил поручителем за опального князя И. Турунтая-Пронского. А поручителями, как правило, были наиболее видные бояре и дворяне, служившие при царском дворе. В 1550 году Матвей Башкин уже числится в «избранной тысяче», из которой впоследствии многие стали опричниками Ивана Грозного.

Основной документ, из которого мы узнаем о Матвее Башкине,— это «Соборное послание в Соловецкий монастырь», обвинявшее его в еретичестве, в том, что он «дерзал сомневаться в действительности евангельских и апостольских истин», «отвергал иконы, покаяние», «предания и жития святых отцов называл баснословием» и т. п.

Когда и как появились у Башкина еретические мысли, мы не знаем. Известно, что в 1553 году около него группировался кружок вольнодумцев, среди которых были небогатые тверские дворяне Григорий и Иван Тимофеевичи Борисовы-Бороздины. Можно предположить, что Матвей Башкин и члены его кружка принимали участие в заговоре против Ивана IV. В 1553 году царь был очень болен, и, поскольку бояре считали, что он не выживет, встал вопрос о наследнике престола. Часть членов Боярской ду-



Собор 1504 года. Сожжение Волка Курицына и других московских еретиков. Миниатюра из Шумиловского списка Лицевого свода XVI века.



Казнь Некраса Рукавова в 1504 году. Миниатюра из Шумиловского списка Лицевого свода XVI века.

мы поддерживала кандидатуру сына Ивана IV Дмитрия, другие считали наиболее подходящей кандидатурой двоюродного брата царя — Старицкого, князя Владимира. Вероятно, в эту группу входил и Матвей Башкин со своими единомышленниками. Во всяком случае, самым видным сторонником князя Старицкого был уже упоминавшийся князь И. И. Пронский, чьим поручителем выступал Башкин.

Во время болезни царя Матвей Башкин не раз приглашал к себе своего духовника священника Благовещенского собора Симеона, беседовал с ним и предлагал примкнуть к своему кружку. Из показаний дьяка И. Висковатого на соборе 1553 года видно, что поп Симеон одобрительно отзывался о взглядах Башкина. Тот же Висковатый свидетельствовал о довольно широком распространении учения Матвея Башкина при дворе, сказав, что не сообщал долгое время о ереси Башкина, так как боялся «всякого злокольства».

Неожиданное выздоровление Ивана IV резко изменило обстановку в стране и при дворе. Над сторонниками князя Старицкого нависла угроза расправы. Как раз в это время попу Симеону «показалось развратно» замечание Башкина о том, что он сомневается в истинности деяний апостолов, и Симеон поспешил донести об этом протопопу Благовещенского собора Сильвестру, который в июне 1553 года доложил царю о «новоявившейся ереси».

Царь приказал привести Башкина во дворец и велел ему показать, «какие места в «Апостоле» написаны неправильно». Выслушав вольнодумца, повелел посадить его в погреб на царском дворе и назначить следствие.

Первоначально Матвей Башкин в категорической форме заявлял следователям, что никаких еретических взглядов у него нет и не было. Но следователи вырвали нужные им показания с помощью пыток. Правда, о применении пыток во время следствия в официальных документах говорится несколько туманно: «нача бесноватися, зло мучим от него, и язык свой долу извесившу, и на много время так мучим, и кричаще разными гласы, и по мучении злую свою ересь нача исповедать».

Собор признал обвинение доказанным. В декабре 1553 года Башкин был заточен в тюрьму Волоколамского монастыря. Его сподвижника по кружку И. Т. Борисова-Бороздина сослали в Валаамский монастырь, откуда тот вскоре бежал в Швецию. О дальнейшей судьбе Матвея Башкина достоверных сведений не сохранилось. Правда, в воспоминаниях опричника Альберта Шлихтинга есть такие строчки: «Знатный муж Федор Башкин был брошен в тюрьму за евангелие... Его велено было вывести из Кремля, посадить в деревянную клетку и сжечь». Относится ли это сообщение к Матвею Башкину или автор только перепутал его имя, спутав с братом Федором, сказать трудно. Ясно лишь одно, что такой конец еретика был вполне возможен. Церковники нередко совершали подобную расправу над людьми, выступавшими против устоев православной церкви. Так, в 1504 году были сожжены в клетке московские еретики Волк Курицын, Некрас Рукавов, Кассиан и другие.

В чем же заключалась «ересь» Матвея Башкина?

Одна из заповедей «Апостола», той самой книги, с которой Башкин был у Ивана IV, гласит: «Весь закон в словеси оконгивается: возлюби ближняго своего, яко сам себе». Башкин понимал эти слова совсем не так, как их толковали церковные иерархи. Он считал, что закабаление бедняков богатыми горожанами и помещиками несовместимо с этой апостольской заповедью. Более того, от теоретического осуждения холопства Башкин перешел к делу: он освободил принадлежавших ему холопов. Уже одно это заставляло феодальную церковь и мирских феодалов видеть в нем опасного врага.

Богословские взгляды Башкина также шли вразрез с общепринятым церковным вероучением. Он рассматривал причастие «телом и кровью христовой» как принятие простого хлеба и вина, отрицал почитание икон и необходимость покаяния. Священное писание называл баснословием.

«Еретические взгляды» Матвея Башкина, конечно, еще далеки от атеизма. В историю русской общественной мысли он вошел как реформатор-гуманист, ратовавший против порабощения одного человека другим.

Феодосий Косой — другой представитель русских вольнодумцев XVI века — в критике христианского учения шел дальше Матвея Башкина.

О Феодосии Косом и его учении нам известно из сочинений его противника новгородского монаха Зиновия Отенского, выступавшего в защиту догм и обрядов официальной православной церкви. В этих сочинениях можно найти некоторые сведения о судьбе Феодосия Косого и его единомышленников.

Зиновий Отенский сообщает, что Косой был холопом одного из царских слуг.

В Москве Феодосий сблизился со своими будущими сподвижниками Игнатием и Вассианом, тоже холопами. Зиновий Отенский утверждает, что Феодосий смущал своими рассуждениями о вере и других холопов московских бояр.

Чтобы вырваться на свободу, Феодосий бежал из Москвы в Белозерский край, где принял монашество. Зиновий Отенский объяснял такой поступок Феодосия стремлением скрыться от возмездия за побег от своего господина.

Туда же, на Белое озеро, бежали Игнатий и Вассиан. По примеру своего учителя они тоже стали монахами. Вскоре они соединились все вместе в небольшом Кириллове монастыре на Новоозере. Очевидно, из этого места и стало распространяться «рабье учение» Феодосия Косого.

1547—1549 годы были очень тяжелыми для русского народа: подряд несколько неурожайных лет, сильнейший голод по всей стране. Многие крестьяне, спасаясь от голодной смерти, бежали в города, но и там не находили спасения. Летом 1552 года к голоду прибавился невиданный до того времени мор, от которого только в новгородской земле умерло около 280 тысяч человек.

Феодалы, которые вовсе не желали, чтобы эти стихийные бедствия как-то отразились на их высоких доходах, жали последние соки из народа: взимали повышенные дани и оброки с оставшихся крестьян, брали и за опустевшие дворы.

В такой обстановке «рабье учение» Феодосия (так презрительно называло его высшее духовенство) находило горячий отклик в среде феодальнозависимых крестьян и холопов.

В чем же заключалось учение Феодосия Косого?

Из сочинения Отенского «Истины показанпя» известно, что Феодосий считал невозможным «воплощение» бога в Христе. Христа он считал обыкновенным человеком и ничего божественного в его происхождении не видел. Этим Феодосий в корне подрывал основной догмат христианского учения об искуплении Христом грехов рода человеческого.

Зиновий Отенский с негодованием писал, что Феодосий и его сподвижники не признавали святоотеческую литературу, как не соответствующую истинному христианству. «Книги святых отец и правила церковная ложным писанием именуют».

С большой страстностью Феодосий Косой выступил против церкви вообще. Он говорил, что в «Евангелии» и в «Деянии апостолов» ничего не написано о церкви. При апостолах церкви не было. Существовали только союзы верующих. Церковь и храмы появились после апостолов. Поэтому церкви как специальной организации не должно быть. Людей, которые поставили церкви, Феодосий считал идолослужителями.

Косой был против почитания икон, которые, по его мнению, все равно что идолы. «Иконы бо якоже и идолы, очи им писаны и уши, и ноздри, и уста, и руки, и ноги, и ничтоже ими действуют, не могут двигнути». Это свое суждение он обосновывал ссылкой на заповедь Моисея: «Не сотвори ти всякого подобия, елика на небеси, и елика на земли, и елика в водах и под землею».

Он резко выступал против поклонения кресту, ибо крест, сделанный из дерева, как и само дерево, святости не имеет. «Как можно возлюбить и почитать крест, который стал орудием убийства Христа?»— спрашивал Косой. Далее он рассуждал так: может ли отец возлюбить палку, которой убили его сына? Он возненавидит и палицу и тех, кто ей поклоняется. Так и бог не может любить поклоняющихся кресту, на котором умер его сын.

Отрицал Феодосий крещение и причастие. Хлеб и вино, которые, согласно христианскому учению, есть тело и кровь Христа, считал обычным хлебом и вином.

Не согласен был Феодосий и с требованием церковников о необходимости соблюдать посты. Он говорил, что бог создал все дни одинаковыми и не разделял их на постные и непостные. А призыв соблюдать посты нужен церкви для того, чтобы заставить зависимых от феодалов крестьян и городскую бедноту довольствоваться самыми тяжелыми условиями жизни.

Феодосий Косой не дошел до осуждения идеи бога вообще. И сам он, безусловно, верил в бога. Но он призывал верить в «бога живых», а не в «бога мертвых». Выступал против поклонения «святым мощам», против представления о загробной жизни. В сочинении Зиновия Отенского приводится высказывание Косого о почитании мощей, где Феодосий говорил, что церковники «божию честь на мертвых возложили, нарекаша их святыми и преподобными и святители, и молятся мертвым человекам аки богу, и просят от них помощи, церкви ставят им, иконы пишут их, свечи перед ними зажигают, кадило приносят, уставивше сами поют им каноны и прочитают житиа написавши, вся сия творят человеческие предания...»

С большой страстностью выступил Косой против священников и епископов, обвиняя их в том, что они предаются «стяжанию богатств и наслаждениям». Он говорил о том, что попы «повелевают себе послушати и земских властей боятися и дани даяти им». Отчетливо понимая тесную связь между церковной и государственной властью, Феодосий Косой призывал крестьян и городских бедняков к неповиновению и к неуплате податей.

Такой человек был опасен для господствующего класса не только тем, что он отверг христианские законы, но и тем, что поднял руку на законы государственные. «Прегрешением убо прегрешив Косой,— писал Зиновий Отенский,— зело велми и в бога и в законы христианские и в законы земля рожения своего, и в законы градские и я царские».

«Ересь» Феодосия Косого являлась вершиной русского реформационного и гуманистического движения на Руси не только для XVI века, но и в последующее время. «Замечательным человеком» назвал Феодосия Косого один из первых русских марксистов, Г. В. Плеханов.

В 1551—1552 годах о «ереси» Косого стало известно высшему духовенству, был издан указ схватить Феодосия и доставить в Москву. Примерно в 1554 году Феодосия, Игнатия и Вассиана привезли в Москву и посадили в подвалы одного из монастырей. Началось следствие по делу Косого и его сподвижников.

Однако вскоре им всем троим удалось бежать из-под стражи в Литву.

Там Косой продолжал проповедь своего учения, и у него появилось немало новых последователей. О большом влиянии Косого в Литве писал тот же Зиновий Отенский: «Восток весь развратн Бахметом, запад же Мартином иемчином, Литву же Косым». Еще о пребывании Феодосия в Литве известно то, что он там снял с себя монашеский сан и женился. Последнее упоминание о Косом относится к 1575 году — письмо князя Андрея Курбского пану Чаплчу. Больше сведений о жизни и деятельности Феодосия Косого не сохранилось. Дата его смерти нам неизвестна.

Религиозно-философские учения Матвея Башкина и Феодосия Косого представляют большой интерес и в настоящее время, потому что они отвергают и критикуют такие основные положения христианского вероучения, как почитание икон и мощей, догмат о троичности бога и божественный характер природы Иисуса Христа, то есть положения, которые и поныне составляют основу христианской веры.

Схоластическим церковным канонам Косой, Башкин и их последователи противопоставляли разум человека и его творческие силы.

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АВРОРА»
(Ленинград)

АНТОНОВА Л. **Когда и кем построен Эрмитаж.** 1970. 104 стр 35 коп

БРАБИЧ В. **Путешествие с древней монетой.** 1970. 60 стр 30 коп.

ВСЕВОЛОЖСКАЯ С. **Картины Караваджо и его школы в Эрмитаже.** 1970. 52 стр. 29 коп

ГАЛАНИНА Л., ЗАСЕЦКАЯ И. **Скифы и сарматы.** 1970. 96 стр. 31 коп.

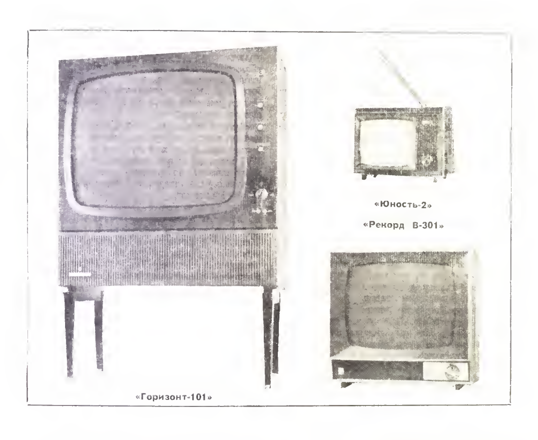
КАГАНЭ Л. **Испанская живопись в Эрмитаже.** 1970. 96 стр. 40 коп.

ПЕТРУСЕВИЧ Н. **Статуя Вольтера работы Гудона.** 1970. 40 стр. 14 коп.

ПОМАРНАЦКИЙ А **Военная галерея 1812 г.** 1970. 36 стр. 11 коп.

СПАССКИЙ И. **Русская монетная система.** 1970. 236 стр. 2 руб.

ФЕВЧУК Л. **Личные вещи Пушкина.** 1970. 84 стр. 28 коп.



«Юность-2»

«Рекорд В-301»

«Горизонт-101»

«ТЕЛЕВИЗОР-71»

Не могли бы вы на страницах журнала сообщить, какие новые модели телевизоров будут выпускаться в 1971 году?

П. ГОЛУБЕВ.

г. Петрозаводск.

Рассказывает заместитель министра радиопромышленности СССР В. НЕМЦОВ.

Как известно, ни одна выставка не может конкурировать с магазином в объективности показа достижений той или иной отрасли промышленности в производстве товаров народного потребления.

Советская радиопромышленность законно гордится тем, что ее массовая продукция — радиоприемники, радиолы, телевизоры — заслужила высокую оценку потребителей, и советских и зарубежных. Сегодня наша радиопромышленность гордится и тем, что она обеспечивает не только спрос на свои товары народного потребления, но и постоянно растущие культурные потребности советского покупателя.

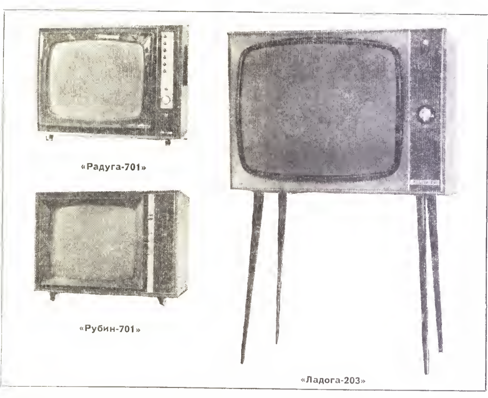
Выполняя директивы XXIII съезда КПСС о расширении ассортимента и «тиража» товаров народного потребления, работники радиопромышленности встречают очередной, XXIV съезд Коммунистической партии Советского Союза значительными успехами: на прилавках магазинов непрерывно и в большом количестве появляются новые модели и модификации радиоприемников, радиол и телевизоров, рассчитанные на самые различные и строгие вкусы потребителя.

С новыми телевизорами знакомит заместитель министра радиопромышленности СССР В. Е. НЕМЦОВ:

«В последние годы конструкторы радиоаппаратуры массового назначения много поработали над созданием унифицированных моделей. В результате большинство советских моделей по техническим параметрам находится на уровне мировых образцов. Целому ряду телевизоров присвоен «Знак качества».

Сейчас по принятой в Советском Союзе классификации выпускаемые телевизоры делятся на четыре класса: первый, второй, третий и четвертый. К последнему относятся малогабаритные, переносные.

Между собой классы различаются некоторыми техническими параметрами, в том числе размером экрана кинескопа, чувствительностью и избирательностью приемника, громкостью звучания, наличием автоматики в поддержании определен-



«Радуга-701»

«Рубин-701»

«Ладога-203»

ных режимов, отделкой. Однако главные характеристики — дальность приема телевизионного сигнала, устойчивость к помехам, качество изображения — практически равноценны у телевизоров всех классов. При этом надо заметить, что все наши телевизионные приемники одинаково хорошо работают не только в городе — в зоне передающего телецентра, где сильны телевизионные сигналы, но и на значительном удалении от передатчика, в трудных для приема сигналов местах.

1970 год — пограничный, если можно так сказать, для телевизоров отечественных марок. Дело в том, что до этого года телевизионные приемники II класса выпускались с экраном 47 и 59 см по диагонали, а приемники III класса — с экраном 35 и 47 см. С 1971 года все приемники I класса будут иметь экран 65 см, II класса — 59 и 61 см, III класса — кинескоп 47 и 49 см. Экраны кинескопов будут со спрямленными углами, то есть практически прямоугольные.

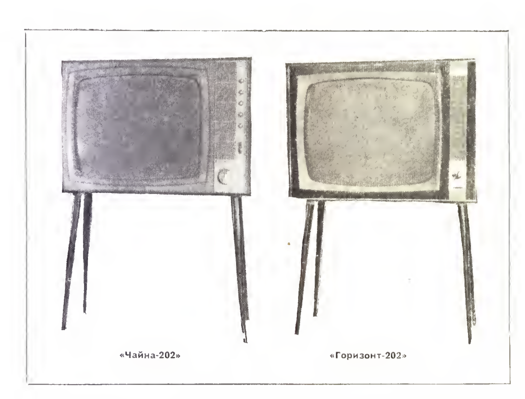
Известно, что сейчас телевизионному вещанию в Советском Союзе отведено двенадцать каналов. Они составляют три частотных диапазона, «занимая» частоты от 48,5 до 230 мегагерц. Учитывая развитие телевидения в нашей стране, телевизионному вещанию отводится еще 19 каналов, которые «займут» диапазон частот от 470 до 620 мегагерц. Длина волны любого нового канала меньше одного метра, поэтому каналы эти называются дециметровыми. До сих пор выпускаемые телевизионные приемники не имели дециметрового диапазона, а с 1971 года целый ряд телевизоров будет выпускаться с дециметровым диапазоном, в остальных же предусматривается установка дециметрового блока, по желанию владельца.

Выпускать абсолютно все модели с таким блоком пока не имеет смысла, так как телепередачи на дециметровом диапазоне одновременно по всей стране не начнутся, и в тех районах, где передач на этом диапазоне в ближайшие годы не будет, переплачивать деньги за ненужный блок бессмысленно.

Представителем телевизионных приемников I класса в 1971 году будет телевизор «Горизонт-101». У него, как полагается, кинескоп с экраном 65 см по диагонали, 19 ламп, дециметровый диапазон.

Из телевизионных приемников II класса образца 1971 года можно отметить приемники «Крым-204», «Рубин-204», «Горизонт-202», «Темп-209», «Чайка-202», «Ладога-203», «Славутич-202», «Березка-205» и «Электрон-205».

Характерным представителем этой группы может быть «Электрон-205». У него кинескоп с экраном 61 см, есть, как и у «Горизонта-101», дециметровый диапазон. В схеме — 14 ламп и 5 полупроводниковых приборов. Вес телевизора — 37 килограммов.


«Чайка-202» «Горизонт-202»

Телевизионные приемники III класса — их главный представитель «Рекорд-330» — имеют экран 47 см, а в схеме — 15 ламп. Вес приемника — около 25 килограммов.

Приемники IV класса — это переносные транзисторные телевизоры «Юность-2» и «ВЛ-100». Они демонстрировались на Выставке достижений народного хозяйства, о них сообщалось в печати и, в частности, в журнале «Наука и жизнь», поэтому подробно останавливаться на них нет необходимости.

В 1971 году появятся и новые цветные телевизоры. Они будут существенно отличаться от уже известных цветных телевизионных приемников.

Новый телевизор «Радуга-701» в отличие от «Радуги-5» имеет более высокую чувствительность, у него четче картинка на экране, меньше ламп, больше полупроводниковых приборов, лучше качество звучания, есть дециметровый диапазон.

Цветной телевизор «Электрон-701» в общем повторяет известный «Рубин-401», но и у него есть отличия от предшественника: изменено внешнее оформление, изменилось расположение органов управления, несколько изменена компоновка.

Завершая рассказ о советских телевизорах 1971 года, нельзя не сказать несколько слов о будущем.

Наши конструкторы работают над «транзисторизацией» телевизионных приемников, однако в ближайшие годы стационарные телевизоры будут иметь в своих схемах некоторое количество ламп, хотя на смену им пришли полупроводники и интегральные схемы. Дело в том, что приемник без ламп создать можно, но сегодня это нецелесообразно: слишком уж дорогим будет такой телевизор, а это одинаково невыгодно потребителям и производителям.

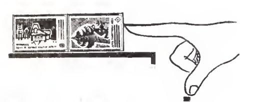
Однако нельзя не сказать, что на одном из заводов готовится производство сетевого телевизора II класса «Электрон-215» полностью на полупроводниках. Этот телевизор будет иметь кинескоп с размером экрана 61 см по диагонали, улучшенную акустическую систему, дециметровый диапазон. А главное его достоинство — долговечность и надежность.

Телевизоры такого типа появятся на прилавках магазинов уже в конце будущего года».

Наша задача — создавать вещи доброкачественные и по возможности недорогие. Сейчас разрабатывается еще одна модель цветного телевизора, которая с полным основанием может считаться самой надежной. Цена не превысит цены черно-белого телевизора. Правда, у него относительно небольшая трубка. Но если вспомнить, что такую по размерам трубку имеют телевизоры III класса, выпущенные в 1970 году, то потребительская ценность нового цветного телевизора станет больше.

«Телевизор-71» — это своего рода этап. Но, как известно, этап не остановка. Пройдет время, и работники радиопромышленности передадут в торговую сеть очередные новинки.

Беседу записал спец. корр. журнала Н. ЗЫКОВ.



ПАРАДОКСЫ

Инженеры Ю. ПОПОВ и Ю. ПУХНАЧЕВ.

Я предпочитаю быть человеком с парадоксами, нежели человеком с предрассудками.

Жан-Жак Руссо.

КОМУ ВЕРИТЬ?

В этой статье, читатель, вы встретите много вопросов. Вот первые: как вы относитесь к науке? Какова, по-вашему, ее роль в жизни человечества?

Уверены, что ваш ответ будет сугубо положительным и даже с некоторым оттенком благоговения. Что ж, такое мнение не редкость.

Наука — самое важное, самое прекрасное и нужное в жизни человека (Чехов). Наука... помогает нам создать свой собственный идеал справедливости, ничего не заимствуя из ошибочных систем и варварских традиций (Франс). Наука сокращает нам опыты быстротекущей жизни (Пушкин). Человек, вооруженный знанием,— непобедим (Горький).

Но, простите, вы никогда не задумывались, а на чем, собственно, основана столь безоговорочная вера в безгрешие науки? Почему мы награждаем Ее Величество Науку всевозможными хвалебными эпитетами и превосходными степенями? Ведь несмотря на все ее успехи и прочее, в хронике науки встречаются сообщения о таких казусах, которые предостерегают как раз от подобной безоговорочной веры!

Когда на заре человеческой истории люди постигли силу слова, познали, что слово дает им власть над себе подобными, они уверовали в то, что слово даст им власть и над всей природой. Так появились заклинания и заговоры, так родилась магия и колдовство. Позже человек открыл значение числа. Первые завоевания математики кружили головы; точная наука, едва успев родиться, сама породила мистическое учение пифагорейцев, магию чисел. Успехи примитивной восточной астрономии, которая позволяла предсказывать затмения и ход небесных тел, стали началом халдейской астрологии. Еще позже абсолютизация логических форм мышления выродилась в новую мистику, названную схоластикой. Успехи ньютоновской механики были причиной пресловутого механицизма, с позиций которого все явления природы пытались подвести под законы механики...

И каждый раз воцарение новой мистики в научном мировоззрении знаменовало очередной мрачный период застоя в развитии общества.

Казалось бы, на исторических примерах люди должны были чему-то научиться и всерьез задуматься, можно ли столь безотчетно доверяться этой пусть могучей, но уже не раз подводившей нас силе?

Авторы высказывают этот парадоксальный тезис вовсе не из желания пооригинальничать и тем самым завлечь читателя в свою статью. Мы всего лишь повторяем известную мысль, которую крупный физик Поль Ланжевен выразил так: «Основатели научных теорий лучше своих продолжателей и комментаторов отдавали себе отчет во всех слабостях и недостатках своих теорий. Со временем их оговорки постепенно забываются; то, что для них было гипотезой, превращается в догму, становящуюся все более непререкаемой по мере удаления от первоисточника... На каждом этапе развития человечества мы встречаемся с одной и той же тенденцией к преувеличению значения уже полученных результатов и с верой в то, что эти результаты являются «ключом к познанию всех тайн вселенной».

И еще один вопрос: почему мы не задумываясь употребляем это словосочетание «могучая наука»? Разве та же самая история не дает нам массу примеров, когда «могучая наука» оказывалась бессильной?

Со времен древних греков известны логические парадоксы, или, как их тогда называли, «апории», Зенона. Одна из них утверждает, например, что быстроногий

Ахиллес никогда не догонит черепаху. Действительно, в тот момент, когда Ахиллес достигнет той точки, в которой находилась его соперница в момент старта, черепаха уже уйдет оттуда и будет находиться немного дальше. Когда же Ахиллес доберется и до этой точки, черепаха вновь продвинется немного вперед... Казалось бы, погоня будет продолжаться вечно...

А вот другой парадокс — из области математики.

Чтобы не копаться в мудреных книгах, возьмем его формулировку из Большой Советской Энциклопедии (том 32, стр. 48).

«Опираясь на аксиому выбора и проводя затем рассуждения, правильность которых не вызывает сомнений, можно прийти к выводу о существовании неизмеримых множеств и, в частности, о возможности разбиения сферы на такие четыре части, из которых путем движения можно получить две сферы того же радиуса, что и первоначальная».

Невольно приходит на ум приятель Швейка из желтого дома, который утверждал, что «внутри земного шара имеется другой шар, значительно больше наружного».

Между двумя этими примерами — апорией Зенона и парадоксом Швейка — лежит 25 веков, и... такое обилие парадоксов, которых с лихвой хватит, чтобы охладить пыл любого слепо верующего во всемогущество науки.

Таких изъянов-парадоксов полна любая область научных знаний; не убереглась от них даже наука наук — математика. Великий Гильберт сокрушался по этому поводу:

— Надо согласиться, что состояние, в котором мы находимся сейчас в отношении парадоксов, на продолжительное время невыносимо. Подумайте: в математике, этом образце достоверности и истинности, образование понятий и ход умозаключений... приводят к нелепостям. Где же искать надежность и истинность, если даже само математическое мышление дает осечку?

Что же получается? Художественная литература и школьные учебники, научно-популярные журналы и телевидение исподволь приучили нас взирать с благоговением на могучее древо науки и его плоды. А отцы науки, те, кто взрастил и взлелеял это древо, высказывают столь непочтительные мысли!

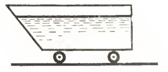
Ну не парадокс ли это?!

Итак, с помощью и при участии видных ученых мы заподозрили Ее Величество Науку в серьезных грехах. Но прежде чем дать делу ход и вынести окончательный приговор, положено тщательно изучить все обстоятельства, взвесить все «за» и «против». Как вы уже заметили, основные улики обвинения — парадоксы, те каверзные проблемы, на которых давали осечку общепризнанные в свое время научные теории. На них-то мы и сосредоточим пристальное внимание. В свидетели будем привлекать по возможности признанные научные авторитеты — благо многие парадоксы названы именами великих.

АРИСТОТЕЛЬ, ПАСКАЛЬ, ЖУКОВСКИЙ, ГАЛИЛЕЙ

1. Отдавая дань хронологии, начнем с четвертого века до нашей эры, с Аристотеля. Ему принадлежит такое умозаключение. Камень под действием собственного веса падает с определенной скоростью. Если же сверху положить на него еще один камень, то скорость нижнего камня возрастет — ведь верхний будет его подталкивать! НО любой школьник знает, что всякое тело падает с одним и тем же ускорением, то есть скорость, набранная телом, не зависит от его массы.

2. А вот головоломка, берущая начало от известного гидростатического парадокса Паскаля. На рельсах стоит ванна на колесах, наполненная водой. Задняя стенка ванны отвесна, передняя скошена, как показано на рисунке.



Сила давления жидкости направлена перпендикулярно передней стенке и, следовательно, имеет горизонтальную составляющую, которая должна приводить тележку в движение. Вот, пожалуй, идея самого экономичного способа передвижения! НО отсутствие описанного вида транспорта на улицах городов и сел свидетельствует против его перспективности.

3. Модели самолетов принято испытывать в аэродинамических трубах, где в потоках воздуха, нагнетаемого мощными вентиляторами, они проходят проверку в условиях, близких к естественным. Действуют эти воздуходувки в соответствии с известным принципом механики: тело, которое движется в неподвижном воздухе с определенной скоростью, и покоящееся тело, на которое с той же скоростью набегает воздушный поток, испытывают одинаковые силовые нагрузки. НО еще в прошлом веке французский ученый Дюбюа, измерив те и другие, убедился, что они различаются между собою и порой весьма существенно — чуть ли не в полтора раза.

Не странно ли?

Мы адресуем этот вопрос тем читателям, которые незнакомы с объяснениями перечисленных парадоксов. Если у них недостанет времени корпеть над журнальной страницей в поисках самостоятельного решения противоречий, к их услугам три следующих абзаца.

1. Даже не прибегая к понятию ускорения, которое не было известно Аристотелю, можно сообразить, что сила веса верхнего камня идет не на то, чтобы подталкивать

нижний камень, а чтобы разгоняться самому.

2. При анализе работы «самобеглой ванны» не была учтена сила давления воды на заднюю стенку. Несложные манипуляции с синусами и косинусами ставят все на свои места. Горизонтальная составляющая желанной силы, к сожалению, уравновешивается точно такой же по величине силой, действующей на заднюю стенку.

3. Последний случай посложнее. Честь разрешения этого парадокса принадлежит известному русскому ученому Н. Е. Жуковскому. Дело в том, что Дюбюа проводил свои опыты не в безграничном пространстве. Дело происходило в лотке, стенки которого Дюбюа не принимал во внимание. В одном опыте модель двигалась в покоящейся среде, в другом неподвижная модель перемещалась в потоке, ограниченном стенками канала. Для полного обращения опыта следовало бы двигать вместе с потоком и сам лоток. Но он оставался неподвижным. Трение о стенки канала несколько замедляло общее движение потока, и это отмечали приборы. К тому же разогнанный поток всегда более или менее турбулизован.

Таинственный карточный фокус начисто теряет свою загадочность после того, как секрет его раскрыт. Парадокс перестает быть парадоксом, если разобраться в картине явления. Именно из-за непонимания сути физических процессов, из-за того, что не были учтены существенные детали, не был проведен строгий расчет и т. д. и т. п.,— из-за всего этого и возникли три вышеприведенных парадокса. Да и разве только эти три!

И причина заблуждений далеко не всегда кроется в чьей-то нерадивости или неопытности. Подобные казусы случаются с людьми достойными, в научной компетентности которых не приходится сомневаться.

Вот Галилео Галилей, великий физик 16—17-го столетий. Он до конца своих дней не верил в атмосферное давление и даже убедительно доказывал, что существовать оно никак не может. На каждую частицу воздуха, рассуждал Галилей, действует сила ее веса, направленная вниз, а также выталкивающая сила, которая, согласно закону Архимеда, совпадает по величине с весом данной частицы воздуха, но направлена в противоположную сторону. Итак, воздух в воздухе не имеет веса. Ну а как же может нечто невесомое оказывать давление?

Этот вывод тем более удивителен, что не кто иной, как сам Галилей, в 1637 году первым определил такую весомую характеристику воздуха, как плотность!

ФЕРМИ, МАКСВЕЛЛ, НЬЮТОН, БЕРКЛИ

Итак, напрашивается рекомендация: всегда и во всем идти в физическую глубь явления,— и тогда мы гарантированы от всех и всяческих парадоксов; любая сложная проблема будет решена.

Так думала и студентка Римского университета Джиниестра Джовене, отправляясь в первый раз на семинар по физике, которым руководил молодой тогда сотрудник университета, будущий знаменитый физик Энрико Ферми. Девушка готовила себя к сложному вступительному экзамену. Но Ферми успокоил ее:

— Да вы не бойтесь! У нас здесь просто такая игра, мы называем ее «игра в две лиры». Каждый может задать вопрос кому угодно. Тот, кто ответит неверно, платит лиру, ну, а если тот, кто задал вопрос и сам не может дать удовлетворительного ответа, то с него взыскиваются две лиры! Так что видите, все очень просто. Итак, начинаем! Кто хочет задать вопрос синьорине Джовене?

Один из участников семинара, друг Ферми, вызвался задать вопрос, по его словам, как нельзя более уместный для женщины,— на кулинарную тему.

Чтобы изжарить кусок мяса, его кладут на сковородку, подливают туда масла и ставят на огонь. Кипящая жидкость заставляет свертываться белок мяса, и постепенно сырой полуфабрикат превращается в лакомое блюдо. Все здесь, казалось бы, просто и понятно.

— Но,— продолжал спрашивающий,— как вам известно, точка кипения прованского масла выше, чем точка плавления олова. Как вы объясните то, что можно жарить пищу на прованском масле в луженной оловом кастрюле? (Лучшая посуда в Италии — медная с оловянной полудой.)

...Хотя у нас с вами, читатель, нет уговора о «двух лирах», мы рискнем предложить и вам одну простенькую на вид задачку.

На столе стояло блюдце с водой. Стояло, стояло, и воды в нем не стало. Вопрос «куда делась жидкость», конечно, не вызывает у вас никакого удивления: она испарилась. Совершенно верно — испарилась, как испаряется она, например, из закипающего чайника. Тепло пламени, на котором стоит чайник, греет воду, то есть повышает ее температуру. В переводе на язык физики это означает, что молекулы воды становятся все более подвижными, скорость их возрастает, и со все большей легкостью они выскакивают из воды наружу, покидая сосуд. Уровень воды постепенно понижается.

Стоп! Здесь, кажется, пахнет парадоксом. Блюдце, из которого испарилась вода, никто не подогревает. Откуда же взялась энергия, необходимая для испарения? Единственная субстанция, с которой соприкасается блюдце, наполненное водой,— окружающий воздух. Но его температура равна температуре воды, а ведь, согласно второму началу термодинамики, тепло перетекает только от более нагретых тел к менее нагретым. Чудеса в блюдце, да и только! В этой ординарной посудине захлебнулось второе начало термодинамики.

Так и слышишь глубокомысленные слова незабвенного гоголевского героя Кифы Мокиевича: «Как, право, того: совсем не поймешь натуры, как побольше в нее углубишься!»

Возможно, своими вопросами мы разбередили кое у кого из читателей воспоминания о неприятных минутах, пережитых в свое время на экзаменах. В оправдание можем сказать, что подобные вопросы задаются не только на экзаменах в школе или вузе.

Перед всей наукой в целом и перед отдельными учеными в частности их неустанно ставит самый главный и строгий экзаменатор — природа. А когда какому-нибудь счастливчику удается ответить на каверзный вопрос, то первое же сообщение об открытии или о новой научной теории рождает целый поток новых вопросов со стороны коллег — как друзей, так и недоброжелателей. И чтобы ответить на них, порой не хватает не то что времени, обычно отводимого на экзамен, но и целой жизни.

Одной из крупнейших научных удач 17-го века по праву считается создание дифференциального и интегрального исчисления. Этот мощный математический инструмент независимо друг от друга разработали Исаак Ньютон и Готфрид Вильгельм Лейбниц. Каверзные вопросы не заставили себя ждать. В роли коварного экзаменатора выступил небезызвестный епископ Беркли. В 1734 году он опубликовал памфлет на работы Ньютона под традиционно длинным названием «Аналист, или рассуждение, обращенное к неверующему математику, в котором рассматривается, более ли ясно или более очевидно выводятся предмет, принципы и умозаключения современного анализа, чем религиозные таинства и догматы веры».

Знаменитые ньютоновы флюксии — или, по-современному, бесконечно малые величины, лежащие в основе дифференциального и интегрального исчисления,— автор памфлета с ядовитым сарказмом именовал «тенями усопших величин».

Епископу нельзя было отказать в логике: Ньютон действительно не обосновал с должной строгостью введение в математику бесконечно малых. Не сделал этого и Лейбниц. Лишь через двести с лишним лет под здание новой теории удалось подвести фундамент. Трудами Коши, Вейерштрасса и других математиков была создана и развита знаменитая теория пределов, легшая в основу теории бесконечно малых величин. Правда, потом выяснилось, что недостатки вовсе не были устранены полностью — они лишь переместились с одного уровня на другой, более глубокий: теория пределов тоже нуждалась в обосновании. Понадобился Георг Кантор и его теория множеств, чтобы навести ясность и тут. Однако и Кантор не расставил всех точек над «и». Недаром на последнем Всемирном математическом конгрессе золотая медаль Филдса (высшая в мире награда для математика) была присуждена за разрешение одной из проблем Кантора.

Как видите, движение вглубь, поиски корней математики продолжаются по сей день. И тем не менее язык этой «недостаточно обоснованной» науки давно стал обязательным для всех областей точного знания. А сегодня его осваивают биологи, социологи, экономисты...

Однако время, отпущенное на подготовку к ответу, истекло. Как дела у нашей студентки Джинестры? Справилась ли она с вопросом грозных экзаменаторов?

Да, она уже ответила на него: «Когда жарят, кипит не масло, а вода, содержащаяся в пище. А пока кипит вода, сковорода не нагреется выше 100 градусов».

Так об этом пишет ее подруга по университету Лаура Ферми, автор книги «Атомы у нас дома».

Ну, а вы, дорогой читатель? Ведь для вас мы оставили нерешенным парадокс высыхающего блюдца. Если вы утвердились в мнении, что вода в блюдце забирает необходимую для испарения энергию из окружающего воздуха, то вы правы. Механизм этого диковинного теплоотбора таков.

Понятие температуры действительно связано со скоростью молекул, но со скоростью средней. Скорости отдельных молекул распределены в широком диапазоне, как это установил еще Джемс Клерк Максвелл. Некоторые из них даже обладают скоростями, достаточными для того, чтобы разорвать цепкие объятия сил сцепления и вырваться в пространство, то бишь испариться. Конечно, таких молекул немного, и чем ниже температура, тем их меньше, но все-таки они есть, и уходят они, как говорится, не с пустыми руками. Они уносят с собой часть энергии, убыль которой тут же сказывается на общем энергетическом балансе: средняя скорость оставшихся молекул уменьшается, а это значит, что уменьшается и температура воды. Правда, понижение температуры настолько незначительно, что его вряд ли заметит какой-нибудь термометр. Однако возникшая разность температур вполне достаточна для того, чтобы без всякого противоречия со вторым началом термодинамики тепло устремилось из окружающего воздуха к чуть охладевшему блюдцу.

ДАЛАМБЕР И ЭЙЛЕР, САВАР И ГЕРЦ

Как вы заметили, читатель, наш подбор парадоксов несколько тенденциозен. Сначала мы пытались убедить вас в том, что корень всех противоречий в поверхностном подходе, в недостаточном углублении в суть явления. Второй серией парадоксов, где фигурировали блюдце и сковородка, Ньютон и епископ Беркли, мы пытались подтолкнуть вас к противоположному выводу: чем дальше в лес, тем труднее за деревьями разглядеть истину — в обилии второстепенных деталей начисто теряется рациональное зерно, решение проблемы.

Из этих двух парадоксально противоречащих друг другу мнений с полным согласием с известным житейским принципом следует выбрать третье, лежащее между ними,— золотую середину.

Идти в глубь явления, проблемы, безусловно, нужно всегда, но углубляться следует ровно настолько, чтобы ухватить самую суть, не завязнув в трясине несущественных частностей. Собственно говоря, в

таком «умении вовремя остановиться», поймать главное и заключается искусство исследователя.

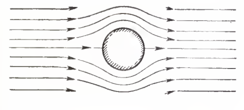
На этом можно было бы и кончить статью о парадоксах, если бы не одно-единственное слово, употребленное в последнем абзаце. Это слово «остановиться». Исследователь, изучающий конкретную проблему, проникая в глубь явления, может и должен остановиться на каком-то оптимальном уровне. Однако для науки в целом такого уровня не существует. Ибо ее путь не маршрут автобуса: на нем нет конечной остановки. Пытливая творческая мысль человека неудержимо стремится охватить шире, познать глубже окружающую его природу. А на этом пути неизбежны временные затруднения и остановки, сиречь парадоксы. Так было и так будет — и прав Луи де Бройль, сказавший, что «каждый успех наших знаний ставит больше проблем, чем решает».

...Любая область естественных наук подразделяется на две части — экспериментальную и теоретическую. Впереди идут экспериментаторы, занимаясь, так сказать, первоначальным накоплением научных фактов. А покуда они в поте лица выдают на-гора́ все новые и новые сведения, теоретики тоже не сидят сложа руки — они осмысливают накопленную информацию, увязывают отдельные факты друг с другом, ищут объединяющие их закономерности. В конце концов усилиями многих и догадками гениальных одиночек возводится здание теории, где каждому экспериментальному факту отведено свое место. Кажется, что вся дальнейшая работа теоретиков отныне должна заключаться лишь в том, чтобы заполнять пустующие ячейки новыми данными. Наступает период всеобщего научного благоденствия... пока вдруг в один прекрасный день не объявится такое явление, которое, как ни старайся, не лезет ни в одни ворота существующей теории.

От него пытаются отмахнуться, как от назойливой мухи, его третируют, награждая обидной кличкой «парадокс». Но к одному аномальному факту со временем добавляется второй, третий... Муха вырастает в слона, которого уже нельзя не приметить. «Стройное» здание теории перестает казаться таким уж стройным, и, несмотря на всю его былую красоту, ученые приходят к выводу: здание нужно либо ломать, либо основательно перестраивать в соответствии с последним словом научной архитектуры.

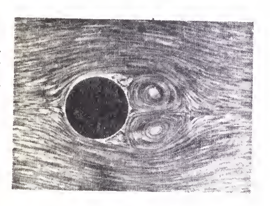
Итак, появление парадокса — это своеобразный третий звонок, возвещающий, что вот-вот раскроется занавес и в грандиозном спектакле познания природы начнется новое действие, новый поворот увлекательного сюжета.

Так было в свое время в гидродинамике. Эта наука, изучающая движения жидкостей, достигла уже было классической завершенности и ясности, когда случилось непоправимое. Даламбер, исследовавший обтекание шара жидкостью, пришел к парадоксальному выводу, с безупречной строгостью следовавшему из существовавшей тогда теории: шар в потоке жидкости не должен ис-



пытывать никакого сопротивления. Абсурдность такого заключения очевидна.

Великий современник и коллега Даламбера Леонард Эйлер догадался, в чем дело: шар в потоке жидкости обтекается вовсе не абсолютно гладкими струями; за шаром аккуратная картинка линий тока нарушается, уступая место беспорядочному, вихревому, турбулентному течению. Существование такой вихревой зоны, о которой не догады-



валась прежняя гидродинамика, и объясняет парадоксальный теоретический вывод Даламбера.

Парадокс Даламбера послужил отправной точкой для создания теории вихревого движения жидкости — важной отрасли современной гидродинамики, без которой были бы немыслимы успехи авиации, ракетной техники, кораблестроения...

Поистине умело сформулированный парадокс — половина открытия!

В 1755 году на страницах одного из лондонских еженедельников было напечатано следующее:

«Электричество является силой, уже хорошо известной человеку. Ее с успехом применяют для лечения некоторых болезней — ревматизма, паралича; эта сила способна ускорять развитие растений...»

Около семидесяти лет спустя Феликс Савар, который продолжал исследовать эту «уже хорошо известную силу», столкнулся с загадочным явлением. Разряжая распространенный тогда источник электричества — лейденскую банку — через медную проволоку, намотанную на стальную спицу, он обнаружил, что спица обретает свойства магнита; однако каждый раз она намагничивалась по-разному, и заранее невозможно было предсказать, какой из ее концов ста-

нет северным магнитным полюсом, а какой — южным.

Объяснение парадокса пришло позже. Установка Савара — колебательный контур: лейденская банка — конденсатор, проволока, намотанная на спицу, — катушка с сердечником. Генрих Герц показал, что в таком контуре развиваются электрические колебания, причем с каждым циклом ток в цепи меняет направление, и сердечник перемагничивается.

Прошло еще несколько лет. 12 марта 1896 года на заседании Русского физико-химического общества Александр Попов передал первую в истории человечества радиограмму из двух слов: «Генрих Герц». А сегодня колебательный контур, эта нехитрая комбинация из катушки и конденсатора, изученная и обученная делу, исправно несет свою службу во всех радиоприборах.

Однако тут хотелось бы предостеречь чересчур рьяных сторонников крайних мер, готовых по первому подозрению в несостоятельности бить в набат, призывая к свержению теории, оскверненной парадоксом.

В 1928 году английский физик Поль Дирак вывел квантовое уравнение движения электрона. Оно объяснило многие из накопленных ранее фактов и предсказало ряд новых. Успех был бы полным, если бы не одно «но»: наряду с этим, приятным во всех отношениях решением, уравнение допускало еще одно, парадоксальное, согласно которому электрон должен обладать... отрицательной кинетической энергией.

Самое простое и естественное в такой ситуации — упрекнуть теорию в несовершенстве, в неспособности предотвратить столь глупые решения и, зачеркнув все ее выводы, строить новую, в которой бы уже не было места для подобных самозванцев. Но в 1932 году американский физик Карл Андерсон обнаружил в космических лучах необычную частицу: во всем она походила на электрон, но только в отличие от отрицательно заряженного электрона обладала положительным зарядом. Тщательная экспертиза подтвердила тождественность новой частицы, обнаруженной в космических лучах, с частицей, найденной среди решений уравнения Дирака. Гадкий теоретический утенок получил признание. Позитрон — так была названа находка Дирака и Андерсона — открыл список античастиц.

В этом споре теория оказалась права, а не правы те, кто спешит с выводами.

АВГУСТИН И ЭЙНШТЕЙН

Уже пятую главу мы толкуем о разнообразных парадоксах, а до сих пор не сказали, как же расшифровывается это греческое слово «παράδοξον», что в буквальном переводе означает «необычное, странное, невероятное, замечательное».

Есть много определений этого понятия, но суть у них одна и та же: парадокс есть явление или суждение, противоречащее общепринятому мнению, интуиции, логике или даже здравому смыслу; рассуждение, приводящее к результатам, внутренне противоречивым или неожиданным.

«Здравый смысл», «общепринятое мнение», «логика», «интуиция»... Если родник парадоксов пробивает себе дорогу сквозь такие несокрушимые скалы, такие глыбы, на которых извечно зиждилась не только научная, но и всякая разумная деятельность человека, — значит, не столь уж прочны эти скалы!

...На столе лежат рядом, друг за другом, два спичечных коробка. Вы толкаете задний вперед с силой Р. Интуиция подсказывает, что он с такой же силой толкает соседа. Всякое действие вызывает равное ему по величине и противоположно направленное противодействие. Итак, передний коробок подвержен действию двух сил — равных и противоположно направленных. Вроде бы он двигаться не должен!

...Еще один опыт — мысленный. Два шарообразных тела — апельсин и земной шар — обтянуты по экватору тонкой бечевкой. Обе бечевки удлиняют ровно на метр. Очевидно, зазор между бечевкой и апельсином будет значительно шире, нежели зазор между поверхностью земного шара и соответствующей бечевкой — там он будет просто незаметен! Но вспомним формулу: «отношение длины окружности к диаметру равно числу пи» — иными словами, увеличение длины любой окружности на одну и ту же величину всегда вызывает увеличение ее диаметра также на одну и ту же величину.

«Яблоко есть фрукт». Выражаясь словами некогда популярной эстрадной песни, «это аксиома, это истина». Прибавим к обеим частям безупречной словесной формулы по равному слагаемому — прилагательному: «Спелое яблоко есть спелый фрукт». Истинность высказывания не нарушилась. Однако такие внешне безупречные логические построения могут завести далеко. «Воры суть люди» — истина; «хорошие воры суть хорошие люди» — это уже нелепость!

Несмотря на всю свою убедительность, эти и подобные им примеры не могут служить основанием для немедленного и повсеместного запрещения использовать в научных исследованиях логику, интуицию, здравый смысл и проч. Напротив, это тонкие и незаменимые инструменты научного познания. Нужно лишь помнить, что и к ним применимо справедливое, хотя и суровое правило «Доверяй, но проверяй».

Самый строгий судья научных теорий — опыт. И если в своем исследовании ученый доверяется здравому смыслу, интуиции и иже с ними, результаты каждого умозаключения должны проходить тщательную и всестороннюю проверку опытом. Ибо зачастую очередной шаг может быть сделан не только в ложном направлении, но и с неверных позиций.

Скольких мудрецов в свое время повергала в ужас идея шарообразности Земли! Ведь если хотя бы на минуту «допустить, что фигура мира шарообразна и кругла» то как же быть тогда с антиподами — созданиями, которые жили бы на другой, прямо противоположной стороне Земли под нами, там «где солнце всходит, когда у нас

заходит»? Ведь они будут вынуждены ходить вниз головой! Ну, а уж этого не может быть, потому что этого не может быть никогда! — как говаривал чеховский «сосед ученого соседа».

Такое умозаключение казалось в свое время безупречным даже такому признанному авторитету средневековой науки, как Блаженный Августин. Опровержение «еретической» гипотезы занимает всего лишь одну страничку в его объемистом труде «О граде божием».

Попытаемся на минуту встать на его точку зрения. Что такое прямохождение? Это, казалось бы, ясно без определений и объяснений. Я хожу прямо — вверх головой; прямо ходит всякий, у кого голова направлена вверх, а верх там, куда направлена моя голова (1), ТО ЕСТЬ в направлении от Земли к небу (2).

Вот это самое «ТО ЕСТЬ» для Блаженного Августина было очевидным знаком тождества между признаками прямохождения — понятия интуитивно ясного всякому и не нуждающегося в определении. А на самом деле слово ТО ЕСТЬ, синоним тождества, соединяет здесь два совершенно независимых и даже противоречивых определения прямохождения, которые в одном случае (покуда «я» и «вы» стоим рядом) могут совпадать, а в другом (я сравниваю себя со своим антиподом) могут и взаимно исключать друг друга. Интуиция, повседневный опыт, приобретенный в общении с людьми недалекими, исподволь соединили эти независимые определения в одно гладкое и цельное с виду понятие. Чтобы решить вопрос с антиподами, нужно разглядеть едва заметную трещину,— разделить различные определения, выбрать из них одно. И если мы выберем первое,— правоту придется признать за Блаженным Августином (антиподы действительно ходят вверх ногами). Если второе,— мы придем к общепринятому сегодня определению прямохождения. У жителей Испании и Новой Зеландии головы направлены в разные стороны, но тем не менее и те и другие ходят вверх головой, ибо их головы расположены дальше от земли, чем ноги.

...Рассказывают, что как-то раз девятилетний сын Эйнштейна Эдуард спросил у своего знаменитого отца: «Папа, а почему ты такой знаменитый? Что такого ты сделал?»

Вопрос сына застал великого ученого врасплох. Подумав, он ответил иносказательно:

— Когда слепой жук ползет по изогнутому суку, он не замечает, что сук искривлен. Мне посчастливилось заметить то, чего не заметил жук.

Если бы сын был постарше и уже прошел университетский курс физики, то Эйнштейн, вероятно, рассказал бы, как ему удалось наперекор общепринятому мнению расщепить старые представления, которые доселе казались целостными, неделимыми и совершенно очевидными.

И до Эйнштейна физикам было ясно, что результаты физического процесса не зависят от того, в какой системе координат находится наблюдатель, изучающий этот процесс. Если два наблюдателя находятся в разных системах координат, то для сопоставления своих наблюдений они должны привести их, так сказать, к общему знаменателю — перевести их из одной системы в другую. В простейшем, классическом случае, когда системы движутся друг относительно друга равномерно и поступательно, применялись так называемые преобразования Галилея, которые предполагали, что время во всех системах течет одинаково, а скорости складываются простым геометрическим суммированием. При этом сама собой подразумевалась взаимная связь и взаимная обусловленность двух положений: с п р а в е д л и в о с т ь преобразований Галилея (1) и н е з а в и с и м о с т ь явления от выбора системы координат, в которой оно рассматривается (2).

В этой-то интуитивно безупречной взаимообусловленности Эйнштейн и увидел трещину, свидетельствовавшую о непрочности ньютоновской механики. Два отмеченных положения действительно совпадали при скоростях, малых по сравнению со скоростью света. Но, если скорости велики, нужно из двух оставить одно. Либо физические процессы действительно не зависят от того, в какой системе координат их рассматривать (тогда преобразования Галилея теряют статус постулата), либо преобразования Галилея верны,— тогда придется вступить в конфликт с физической реальностью. Эйнштейн предпочел первое, сделав важный, основополагающий шаг к созданию знаменитой теории относительности.

Неисповедимы и парадоксальны пути человеческой мысли, общественного мнения: когда-то теория относительности считалась самым большим парадоксом физики, а сегодня ее основные принципы бодро изложит любой успевающий студент технического вуза,— парадоксом же ныне кажется все то, что противоречит теории относительности!

ВЕРИТЬ НАУКЕ!

Ну, а теперь пора вернуться к началу статьи, к вопросу «Можно ли доверять науке, если она там и сям начинена парадоксами, словно булка изюмом?».

Положительный ответ не вызывает сомнений. Ибо самые каверзные парадоксы, как мы уже убедились, не пугающий признак слабости науки, а, как правило, свидетельство ее богатых потенциальных возможностей, предвестники ее нового расцвета. Парадоксы — маяки научного поиска, ибо они обозначают на переднем фронте науки направления главных ударов.

И покуда есть парадоксы, покуда ученые смело идут на разрешение конфликтов устаревшей теории с практикой, уверенные в том, что каждый парадокс рано или поздно будет объяснен новой, более сильной теорией, до тех пор можно верить науке, до тех пор не иссякнут в ней жизненные силы, и она не превратится в мертвую схоластику.



И СНОВА О ДЕЛЬФИНЕ

После многовековых размышлений о природе дельфина человек начал изучать это животное, чтобы найти ключи к пониманию некоторых его уникальных особенностей.

Джон БАРБОР.

Из всех обитателей моря, наделенных плавниками, самым удивительным мы можем считать дельфина — дышащее воздухом млекопитающее. В рассказах и легендах дельфин уподобляется человеку в лучших его проявлениях. В программе представлений, которые устраиваются в океанариях, ее гвоздевым номером всегда бывает выступление дельфина. И тем не менее наука упорно задается вопросом, действительно ли этот малый кит столь замечателен и действительно ли его уникальные качества могут поведать человеку что-нибудь о нем самом.

Более 60 видов дельфинов и морских свиней резвятся в теплых водах планеты. Хотя термины «дельфин» и «морская свинья» иногда считают синонимами, между ними есть существенная разница. У дельфинов, например, рыло острое, а у

морских свиней — тупое. Даже некоторые ученые пренебрегают этим различием, пользуясь одним термином — «морские свиньи».

Дельфины способны свободно обмениваться информацией друг с другом. Их можно обучить воспринимать несложные команды от человека. Дышат дельфины совсем не так, как сухопутные млекопитающие. Они способны развивать удивительно высокую скорость в воде. Используя свои собственные звуколокаторы, дельфины могут обнаруживать предметы в воде и выполнять сложные задания, даже если им завяжут глаза. Но больше всего человека восхищают и удивляют интеллектуальные способности этого животного, его «общительность».

И это восхищение и удивление живут в нас с очень давних времен. Древнегреческий баснописец Эзоп поведал о дельфине, который спас собаку, потерпевшую кораблекрушение, а затем сбросил ее обратно в море, когда собака отплатила ему неблагодарностью. Греческие легенды рассказывают о поэте Орионе, который бросился в море, чтобы убежать от взбунтовавшихся матросов. Его тоже спас дельфин. Известны десятки древнеримских преданий о необыкновенной дружбе жителей Средиземноморского побережья и счастливых детей моря. В нынешнем столетии новозеландцы дважды принимали законы, охраняющие жизнь двух дельфинов. Один из них, Пелорус Джек, встречал приходящие суда и, катаясь на их волне, провожал суда до самой гавани. Другим дельфином была самка по имени Опо, прирученная жителями Опонони. Она любила играть с детьми у берега и была особенно привязана к одной из девочек. Когда Опо нашли однажды мертвой (она застряла на скалах в гавани), весь город оплакивал ее.

Калифорнийские и мексиканские рыбаки разыскивают в океане дельфинов, ибо те помогают им находить стан тунцов. Туземные рыбаки, промышляющие в теплых прибрежных водах Юго-Восточной Азии, убеждены, что грифельно-серые дельфины (Orcaella brevirostris) загоняют рыбу в их сети. Несколько типов пресноводных дельфинов, живущих в реках Южной Америки, пользуются почетом у местных жителей, поскольку те свято верят, что дельфины выталкивают утонувших людей на берег.

Много загадочного в изумительном мозге дельфина, который, кстати, многозначительно походит на мозг человека. Недавние исследования показали, что многим областям мозга дельфина свойственна почти такая же высокая плотность нервных клеток, как и в мозге человека. Мозг взрослого бутылконосого дельфина * весит примерно 1 670 граммов, мозг взрослого человека — примерно 1 350 граммов. Эти два мозга сопоставимы по величине отношения $\frac{\text{вес}}{\text{размер}}$ для тех созданий, которым они служат.

Это сходство наводит на мысль, что дельфин должен быть способен на нечто большее, чем его внешне незатейливая жизнь в море. На симпозиуме в 1966 году доктор Ф. Рейзенбах де Хаан из Лютеранского госпиталя (Голландия) говорил: «Имея в виду степень развития мозга и его коры у зубатых китов (таких, как дельфин)... развитие речи и языка до уровня, неизвестного для животных (кроме человека), следует считать весьма вероятным». Он добавил: «Очень может быть, что Odontoceti (зубатые киты) не только обладают хорошим слухом, но и слушают осмысленно, понимая то, что они слышат».

Еще очень мало известно о том каким же необычным способностям служит этот мозг. Попытки человека установить контакт с дельфином пока не дали сколько-нибудь существенных результатов. Дельфина обучили отвечать на зов и реагировать на поощрения, делались попытки заставить его повторять длинные последовательности слогов, не содержащих какого-либо смысла. Но никому не удалось найти язык, пригодный для передачи абстрактных понятий. Во всяком случае, никто еще не нашел таких слов, которые бы заключали в себе какой-то смысл и на которые бы мозг дельфина мог определенным образом реагировать, кроме тех простых сигналов, понимашю которых можно научить и лошадь и собаку.



Дельфин долго озадачивал анатомов. Попытки изучить строение и внутренние органы этого морского млекопитающего насчитывают много веков, но до самого последнего времени результаты были скудными. Известные трудности вызывало то обстоятельство, что мозг дельфина надо извлекать очень быстро и не позже чем через 30 минут после начала операции помещать на тщательное хранение, иначе он становится бесполезным для исследователей. Однако из-за сложной формы черепа операция по удалению мозга дельфина может длиться несколько часов (у человека такая операция заняла бы всего 10 минут).

Чтобы изучать дельфинов хирургическими методами, исследователи пытались применять наркоз. Но все такие попытки неизменно кончались смертью животных, и никто не знал, почему. Лишь в середине шестидесятых годов группа исследователей из Института проблем передачи информации и университета Майами нашла разгадку.

Люди и другие наземные животные вдыхают и выдыхают воздух автоматически. Дельфин же дышит так же, как ныряльщик, который осознанно делает вдох и вы-

* Так часто называют в Америке дельфина, известного у нас под названием афалина.

дох. Дельфин забирает порцию воздуха через дыхало, расположенное в верхней части головы, и держит этот воздух в легких, пока находится под водой. Всплывая на поверхность, дельфин выдыхает воздух и тут же набирает новую порцию. Обычно дельфин делает от 2 до 4 вдохов-выдохов в минуту.

Эти исследования поставили новый вопрос: а когда же дельфин спит? Никто не мог дать определенного ответа. В отличие от тюленя, который спит на суше, это млекопитающее, дышащее воздухом, непрерывно плавает под самой поверхностью воды, то и дело поднимаясь, чтобы сделать вдох. Некоторые ученые выдвигают предположение о том, что у дельфина постоянно отдыхает одна половина мозга. Иначе говоря, животное непрерывно находится в состоянии, которое можно назвать полусном.

Усыпленный снотворными веществами, дельфин просто-напросто перестает дышать и умирает. Подключив механические «легкие» к усыпленному животному, исследователи из университета Майами, возглавляемые доктором Юджином Нэйгелом, открыли путь к хирургическому изучению живого дельфина. Они применили для анестезии дельфина закись азота («веселящий газ»). Это мягкое, но эффективное анестезирующее средство, оно мало влияет на сердце.

Ученые обнаружили и другие неожиданные различия между дельфином и человеком. В 1968 году они сообщили о густом лабиринте крошечных кровеносных сосудов, вытянувшихся вдоль позвоночника дельфина. Эта система сосудов — ученые назвали ее по-латыни rete mirabile, то есть удивительная сеть — до некоторой степени присуща и другим морским млекопитающим, таким, как киты, тюлени, моржи. Но у дельфина она наиболее развита. Она выполняет жизненно важную роль, являясь единственным поставщиком крови для мозга. Исследователи обнаружили, что крупные артерии, по которым у других млекопитающих кровь подается в мозг, у дельфинов существуют в зачаточном виде.

Зачем понадобилось природе на протяжении бесчисленной вереницы тысячелетий вырабатывать такое устройство? Пока существуют лишь предположительные объяснения. Прежде всего, говорит Нэйгел, можно полагать, что эта система артериальных сосудов служит хранилищем свежей, богатой кислородом крови. Когда дельфин ныряет и давление воды возрастает, кровь из этого резервуара нагнетается в мозг.

Второй возможный ответ состоит в следующем: система сосудов, о которой идет речь, гасит колебания давления и подает в мозг кровь без пульсаций, равномерным потоком, практически под постоянным давлением — пульс у дельфина еле прослеживается. Зачем это нужно? Никто не знает. «С такой ситуацией исследователи не встречаются ни у какого другого животного», — говорит Нэйгел.

Есть и третья гипотеза. Дельфин живет





Дельфин Алиса. Ее глаза и пасть завязаны, однако она с успехом применяет свой «звунолонатор» для того, чтобы различать предметы. Основа этой чувствительности — высокочастотные сигналы, испускаемые дельфином. Они показаны на ленте осциллографа.

в мире переменного давления, и эта хорошо развитая система сосудов — удивительная сеть, выработанная природой в процессе эволюции, — снижает давление крови, защищая таким образом мозг от повреждения.

В конце концов исследователи склоняются к мысли, что rete mirabile служит для быстрого переключения потока крови, направляя его от одного участка мозга к другому. Вся эта артериальная система насыщена нервными клетками, что наводит на предположение о некоем механизме, с помощью которого нервы регулируют ток крови.

Исследователей особенно заинтересовал тот факт, что кровь в теле дельфина циркулирует почти без пульсаций. Дело в том, что и механическая установка «сердце — легкие» дает ток крови тоже почти без пульсаций. Очень может быть, что изучение этого явления в организме живого дельфина даст конструкторам установки «сердце — легкие» новые сведения для совершенствования своей машины.

Дельфин может выносить вдвое более высокий уровень содержания двуокиси углерода в крови, нежели человек и другие существа, дышащие воздухом. Он остается активным и бодрым при таком уровне двуокиси углерода, при котором, например, человек уже задыхался бы или даже терял сознание. Дельфин не страдает и кессонной болезнью от повышения уровня содержания азота в крови при быстром подъеме на поверхность с большой глубины.

Для того, чтобы полностью понять дельфина, его надо изучать в естественной для него среде, учитывать историю его развития и те требования, которые налагала на него среда обитания и эволюция. Древние предшественники дельфинов и других китов миллионы лет назад покинули море и стали

жить на суше. По каким-то причинам их потомки вернулись в море, сохранив в устройстве своих организмов следы этого эволюционного процесса. Напоминанием о предках, когда-то живших на суше, служат кости (рудименты тазового пояса), которые совершенно не связаны со скелетом современного дельфина и не несут никаких функций.

●

Дельфин — животное общественное. Он в известной мере наделен способностью обмениваться информацией с себе подобными. Его писки и посвистывание, по-видимому, служат для того, чтобы сигнализировать об опасности, привлекать особей противоположного пола, предостерегать возможных соперников. В стаях дельфинов устанавливается строгая иерархия, поддерживаемая агрессивным и жестоким поведением сильнейшего по отношению к себе подобным. Самцы в поединках оспаривают право на благосклонность самок. Иногда без всяких видимых причин самец, пренебрегая гневом самки, может наброситься на ее детеныша и щипнуть его. Людей, которые плохо обращаются с дельфинами, они могут укусить или боднуть головой. При всей своей широко известной игривости дельфин — далеко не слабое существо. Он на равных встречается с акулой. Стая дельфинов может на смерть забить эту морскую хищницу мощными ударами своих рыл. Она погибает после такой атаки от внутренних кровоизлияний.

С другой стороны, дельфины любят ласковые прикосновения, поглаживания — они, как и все млекопитающие, обладают хорошо развитым чувством осязания. Этим в какой-то мере, возможно, объясняется их дружеское отношение к человеку. Дельфины любят играть, их легко обучить подбрасывать мяч или толкать какие-нибудь предметы в воде. Некоторые экспериментаторы считают, что в основе склонности дельфинов подталкивать предметы лежит инстинкт и что именно этим объясняются многие из известных случаев, когда дельфины спасали людей, тонувших в море. Так, например, в конце сороковых годов у побережья Флориды дельфин спас тонувшую женщину, вытолкнув ее на берег. Аналогичный случай произошел во время второй мировой войны: американские летчики, потерпев аварию над Тихим океаном, спасались на надувном плоту, и дельфины подталкивали их плот по направлению к суше.

Дельфины, по-видимому, обладают и инстинктом взаимопомощи, даже если в беду попадают представители других видов их семейства. Иногда, пренебрегая опасностью, они плывут наперерез рыбацкому судну, стремясь преградить ему путь к загарпуненному собрату. А вот какой случай произошел в Маринленде, около Лос-Анджелеса. Самец Dall porpoise, пораненный во время поимки, обезумев от боли и страха, бился о стенку океанариума. Когда он тихо опускался на дно, чтобы умереть, две самки, представительницы вида тихоокеанских короткоголовых дельфинов, принялись подталкивать его и подняли на поверхность, чтобы он мог вдохнуть воздух. Несмотря на все их старания, самец погиб.

●

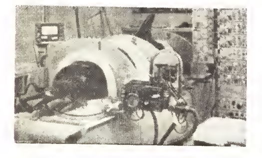
Весьма интересны обстоятельства рождения и развития дельфинов. Возьмем, например, бутылконосого дельфина. Он спаривается весной во время грациозного любовного танца. Беременность длится около 330 дней. Рождается обычно один детеныш. Он появляется на свет хвостом вперед. Весит новорожденный около 15 килограммов, рост его достигает примерно метра. Мать, изогнувшись, сама перекусывает пуповину.

Другие самки выполняют при этом обязанности тетушек-повитух. Они плавают вокруг роженицы, помогают ей за считанные секунды поднять детеныша на поверхность, чтобы он мог сделать первый вдох. Даже если малыш рождается мертвым, мать вместе с «тетушками» выносит трупик на поверхность, безуспешно пытаясь вернуть его к жизни. «Тетушки» несут свою службу на протяжении всего периода младенчества. Они присматривают за малышом, пока мать охотится за пищей, помогают матери защищать малыша от нападений.

Детеныш кормится материнским молоком. Молочные железы расположены у основания хвоста. Мать и дитя плавают неподалеку от поверхности и вместе поднимаются, чтобы вдохнуть воздуха. Находясь под водой, мать поворачивается на бок и, сокращая мускулы, с силой впрыскивает богатое белками молоко в рот детенышу. Такой сеанс кормления длится всего несколько секунд, а затем мать и детеныш снова поднимаются на поверхность, чтобы сделать очередной вдох.

Как и у всех китовых, детеныш дельфина растет изумительно быстро. В шестинедельном возрасте он весит уже 75 килограммов. Половой зрелости бутылконосый дельфин достигает примерно к шести годам.

Усыпленного дельфина можно заставить дышать с помощью респиратора. Без такого устройства дельфин погибнет, так как он не обладает автоматизмом дыхания.



Зрелая самка рождает детенышей раз в два года, пока не достигнет 18-летнего возраста, продолжительность жизни дельфина — 20—25 лет.

С давних пор человека изумляла скорость, которую способен развивать дельфин. Измерения показали, что обычно он движется со скоростью около 45 километров в час. Многие годы столь большая скорость озадачивала ученых, которые усматривали здесь явное противоречие с законами природы. Они утверждали, что если исходить из законов гидродинамики, то мускулатура и форма тела дельфина говорят, что животное должно было бы развивать скорость не более 20 километров в час. Получалось, что дельфинам известно нечто, неизвестное науке.

Можно было предполагать, что они обладают какой-то уникальной способностью уменьшать лобовое сопротивление при стремительном движении в толще воды. Появилось несколько гипотез, стремящихся объяснить удивительный факт. Одна из них утверждала, что дельфин уменьшает турбулентность потока, обтекающего его тело, за счет процесса передачи тепла вдоль тела от одного участка кожи к другому, идущего во время плавания. Более похоже на истину то, что дельфин каким-то образом управляет поверхностью своей кожи, вероятно, образуя на ней вмятины, чтобы при увеличении скорости гасить возмущения в струях обтекающей его воды.

Сверхгладкая и уменьшающая сопротивление движению кожа так заинтересовала судостроителей, что американская фирма «Раббер компани» создала аналогичную гладкую обшивку для судовых корпусов. А военно-морские силы США изучали возможность обшивать корпуса подводных лодок материалом, подобным дельфиньей коже, чтобы увеличить их скорость.

Кожа дельфина примечательна и в других отношениях. С нее, например, постоянно отшелушивается тонкий наружный слой. Таким образом, дельфин постоянно очищает себя от водорослей и другой морской живности, которая тормозила бы его стремительное скольжение. Дельфинья кожа обладает еще одним замечательным свойством — свойством самозакупоривания в местах повреждения. Небольшие ранки заполняются беловатым салом, наплывающим из внутреннего жирового слоя кожи,— так предотвращается кровотечение.

Дельфин начисто лишен чувства обоняния. Зато зрение у него достаточно хорошее для того, чтобы следить за объектом, который находится на расстоянии около 15 метров от дельфина, и совершить точный прыжок к цели. Ему помогает в этом шестое чувство — нечто вроде сонара, иначе говоря, звуколокатора. Дельфин испускает звуки и обнаруживает предметы, находящиеся под водой воспринимая отраженное ими звуковое эхо. И дельфин и морская свинья используют этот метод с тем мастерством, которое до сих пор ставит человека в тупик.

Работая с дельфином по имени Кэти, зоолог Кеннет Норрис показал в конце 50-х годов, что плавающее с завязанными глазами животное способно не только отзываться на звуковой сигнал, но и точно проплывать между расставленными ныряльщиком предметами. В этих экспериментах Кэти показала, что она умеет находить предметы в воде, нацелившись, выпрыгивать из воды, чтобы толкнуть рылом колокол и заслужить таким образом награду в виде рыбины. Кэти не только могла отыскивать мелкие предметы, но и демонстрировала просто поразительную способность различать их. Плавая с завязанными глазами, она по нескольку раз безошибочно отличала четырехсантиметровую капсулу, наполненную камешками, от куска рыбы точно такого же размера.

Во время охоты дельфин с помощью своего сонара испускает звуки, стремительно поводя головой из стороны в сторону (угол поворота головы достигает примерно 25 градусов). Эти движения становятся все более быстрыми по мере приближения к цели. Сигналы, испускаемые дельфином для звуколокации, представляют собой ультразвуковые щелчки. Высота их звучания лежит часто далеко за пределами восприятия человеческим ухом. За секунду дельфин испускает от 16 до 200 с лишним таких щелчков.

Как дельфин воспринимает и анализирует приходящие к нему сигналы отраженного эха? Это остается загадкой. Маленькие наружные уши, расположенные позади глаз, по-видимому, не играют здесь никакой роли. Некоторые исследователи делают предположение о том, что в звуколокации каким-то образом участвует луковицеобразный вырост на лобной части головы бутылконосого дельфина. Другие считают, что эхо-сигнал воспринимается нижней челюстью и передается далее во внутреннее ухо. Третьи думают, что внутри тела дельфина есть еще не опознанные звукоприемники.

Из многих программ, посвященных изучению поведения дельфинов, пожалуй, наиболее подробной следует назвать ту, которая разработана Норрисом. Сейчас этот зоолог занимается изучением дельфинов по заказу исследовательского управления военно-морского флота США, работая в океанологическом институте на острове Оаху (Гавайские острова). Он обучил дельфина Кейки возвращаться по команде с расстояния около километра в открытом море. Другого дельфина, Поно, он обучил по команде нырять до 51 раза за 105 минут на глубину до 30 метров. С такой глубины дельфины возвращаются на поверхность всего за 18 секунд, несмотря на большой перепад давления. Норрис начал также проводить наблюдения за поведением

дельфиньих стай в открытом море, используя судно с кабиной для подводных наблюдений. Его цель — приучить стаю дельфинов терпеливо переносить присутствие наблюдателей.

Одна из самых успешных программ тренировки дельфинов была реализована в ходе проведения экспериментов с подводной лабораторией «Силэб II». Дрессировщики дельфинов, работающие в военно-морских силах, занимались в это время обучением двухметрового бутылконосого дельфина Таффи. И в то время, когда экипаж подводной лаборатории «Силэб II» учился жить и работать на океанском дне, Таффи служил для них почтальоном. Он доставлял на дно депеши, упакованные в водонепроницаемую сумку, перевозил на себе разные инструменты с поверхности на дно, на глубину более 60 метров и обратно. Таффи научился реагировать на сигнал бедствия. Заслышав сигнал, который подавался с расстояния около полукилометра, Таффи тащил спасательный трос к ныряльщикам, которые изображали терпящих бедствие. При этом он без труда обнаруживал людей в такой мутной воде, где сами люди могли видеть не дальше чем на метр. Представители военно-морского флота рассчитывают, что дельфинов можно научить помогать человеку, который со временем начнет работать на дне континентального шельфа, богатом минеральными запасами. В море дельфин может стать могучим союзником человека. Именно мечта об этом обеспечила ему место в легендах и былях.

●

Где бы человек ни видел дельфинов, он неизменно наделяет их интеллектом, мудростью, понятливостью, человеческой способностью к осмысленному восприятию. Может быть, он неосознанно ищет себе коллегу. Может быть, он ищет в дельфине меру своих способностей и более глубокое познание пределов своей силы.

Однако человек находит в дельфине не все, что, как ему кажется, он мог бы найти. Дельфин мог бы развиться в мыслящее животное — во всяком случае, этого хочется человеку. Безусловно, и сейчас это существо достойно восхищения. Но мозг дельфина, по-видимому, в основном занят анализом эхо-сигналов и не способен к абстрактному мышлению.

Но, пожалуй, самый существенный урок из всех уроков, которые дельфин дает человеку, заключается в том, что человек более отчетливо видит барьер, отделяющий его от животного мира, над которым он господствует.

Перевод с английского
Б. КОЛТОВОГО.

Афродита и дельфин

(См. 6—7-ю стр. цветной вкладки.)

Кандидат исторических наук Н. ГРАЧ (Ленинград).

Из древнегреческой мифологии известно, что Афродита — богиня любви и красоты, олицетворение женственности и неувядаемой юности. В раскопках боспорского города Нимфея, развалины которого лежат недалеко от современной Керчи, была найдена терракотовая статуэтка Афродиты с дельфином. Сделана она во II—I вв. до н. э. Но почему Афродита с дельфином?

Дело в том, что в древности именно эта богиня олицетворяла собой все творческие силы природы. У греков была Афродита Урания, что значит — небесная, Афродита Пандемос, то есть властвующая на земле, и Афродита Понтия или Евплойя, иначе — морская. Как богиня любви, она изображалась с миртом, яблоком или цветком; в качестве земной правительницы ей сопутствовал голубь или заяц; и наконец, Афродиту — богиню моря сопровождал дельфин. В последнем значении Афродита выступала покровительницей спокойного и безмятежного моря, спутницей счастливого плавания и почиталась наравне с Посейдоном. Такое сочетание в одном божестве, казалось бы, несовместимых понятий легко объяснимо. Согласно греческой мифологии, Афродита — дочь Зевса и Дионы, а по другой версии — дочь Урана — произошла из морской пены и в раковине приплыла к земле Кипра, где она была особенно популярна. Греческое слово «афродите» означает «любовь, страсть, наслаждение», а созвучное ему по первым буквам слово «афрос» переводится с греческого, как «пена, пенится». Очевидно, это обстоятельство и послужило поводом к возникновению мифа о рождении Афродиты из морской пены. (Идея была заимствована греками у жителей Малой Азии.) Ее храмы и святилища располагались обязательно на островах, в гаванях и приморских городах.

Почему же священным символом Афродиты является именно дельфин? Человек еще в глубокой древности увидел особенное тяготение к себе этих животных. Например, их любовь присоединяться к кораблям, которые они часто сопровождают на протяжении десятков и сотен километров, скрашивая однообразие и монотонность безбрежного плавания. Замечена была необычайная доверчивость животных, реагирующих на призывы моряков, пользующихся для этой цели специальными дудками. Наконец, не осталось без внимания беспокойное поведение дельфинов при приближении бури. Их проворные прыжки служили как бы предостережением для мореплавателей. Вот почему дельфин стал символом моря и богов его, а также священным знаком, своего рода гербом многих портовых городов Греции.

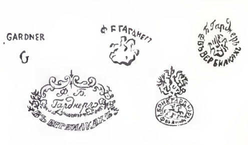
Греческие поэты восторженно воспевали бескорыстную любовь и преданность дельфинов к людям. Они создали прекрасные легенды, повествующие о сказочном появлении дельфина в тягостные моменты гибели человека в море.

Подобные темы часто звучат в произведениях античного искусства — в коропластике, в скульптуре, в рисунках вазовой живописи.

МАРКИ РУССКОГО ФАРФОРА

В XIX столетии, особенно после войны 1812 года, в России возникает множество фарфоро-фаянсовых заводов. Завод Гарднера (ныне Дмитровский фарфоровый завод) и завод Попова в том же Дмитровском уезде, Московской губернии, стали ведущими в русской фарфоровой промышленности. Многочисленные изделия этих заводов дают возможность проследить всю историю русского фарфора XIX столетия. (О первых марках русского фарфора см. «Наука и жизнь» № 9, 1970 г.)

После издания закона 1831 года об обязательном клеймении изделий на гарднеровской посуде указывается место нахождения предприятия (сельцо Вербилки) или же ставится московский герб и фамилия владельца. В 1891 году потомки Гарднера вынуждены были продать знаменитый завод «королю фарфора» М. С. Кузнецову.



Завод Гарднера. 1766—1892 годы.

Завод Алексея Попова в селе Горбунове в отдельные периоды превосходил Гарднера. Роспись его изделий всегда яркая, тона красок жизнерадостные, под стать удалой натуре русского человека. Секрет красок до сих пор не раскрыт. Марка почти не менялась: на ранних изделиях ставили краской или золотом латинским шрифтом монограмму из букв «А» и «Р» или те же буквы были оттиснуты в тесте, позже — монограмма из русских букв.

АП АП АП АП АР

Завод Попова. 1811—1870 годы.

В 1812 году в Петербурге купцом Батениным был основан фарфоровый завод. На его сравнительно дешевой посуде часто изображались виды Петербурга.

С З.К.Б. С.П.Б НАСЛ БАТЕН. Б Б

Завод Батенина. 1812—1839 годы.

Ювелирной тонкостью в росписи отличаются изделия завода Юсупова в подмосковном селе Архангельском. Готовые нерасписанные изделия («белье») Юсупов брал у Попова, Гарднера или выписывал из

Франции. Его крепостные, расписывавшие посуду, оставили вечную память о себе. Изделия в продажу не поступали, а лишь дарились. Марка почти всегда сопровождается датой изготовления.

Arhangelski 1826   Архангельское 1827 Года.

В деревне Сетунь, около Москвы, купец Дмитрий Насонов в 1811 году построил фарфоровый завод. В 1812 году на заводе произошел пожар, а наступавшие французы окончательно его разорили. Спустя несколько лет Насонов арендует завод князя Долгорукого в селе Кудинове, где начинает выпускать уже фаянсовую посуду. Насоновские заводы были одновременно и лабораториями, где проводили опыты по окраске изделий. В 1824 году после смерти владельца завод прекратил свое существование. Фаянсовые изделия этого завода чрезвычайно редки. Марка — синяя или черная или оттиск в тесте в виде монограммы из букв «Д» и «Н». На фаянсовых изделиях ставилась полная фамилия владельца.

Na sonow   •Н   ДН   ДН

Завод Насонова. 1811—1824 годы.

В знаменитой Гжели, где насчитывалось несколько десятков фарфоро-фаянсовых заводов и живописных заведений, выделялся завод Сафронова в деревне Короткой. Сафроновская посуда отличается ребристой формой, а стенки изделий были покрыты цветочной росписью, отдаленно напоминающей народную вышивку. Завод с перерывами просуществовал свыше 50 лет. Марка напоминает гарднеровскую, но с характерным утолщением на конце. На более поздних изделиях вместе с этой маркой соседствует полная фамилия владельца. Иногда рядом с подглазурной синей буквой «С» встречаются спаренные буквы «АП» (неизвестного живописного заведения).

САФРОНОВА 2 С   сафронова С   С   С   С   АП

Завод Сафронова. 1814—1860 годы.

Особое место в русской керамике занимает так называемый «фарфоровый лубок». Как народные картинки, они без «паспорта». Марки не ставились на них из чисто экономических соображений: дешевые гжельские изделия, не имея марки, могли сойти за изделия других заводов. На некоторых марки встречаются, но до настоящего времени они не расшифрованы.

К концу XIX столетия число заводов значительно сократилось. Большинство из них оказалось в руках двух фирм: М. С. Кузнецову принадлежало восемь крупнейших заводов России, а его родственнику И. Е. Кузнецову — еще три в Новгородской губернии. Изделий этих фирм сохранилось много. Надглазурные марки различных цветов свидетельствуют о владельце и местонахождении; обязательно сопровождаются гербом Российской империи, который присуждался за успешное участие на российских выставках.







Заводы М. С. и И. Е. Кузнецовых.

Большинство заводов XIX века вырабатывало одновременно фарфоровые и фаянсовые изделия. Прославленный фаянсовый завод Ауербаха (Корчевский уезд, Тверской губернии) выпускал и фарфор. Ранний фаянс Ауербаха отличается высокими художественными качествами и встречается редко. В 30-х годах Ауербах завоевал право ставить на своих изделиях государственный герб. В 1870 году и этот завод оказался в руках М. С. Кузнецова.



Фаянсовый завод Ауербаха. 1810—1870 годы.

В 1826 году на стеклянном заводе Поскочина (село Морье, Санкт-Петербургской губернии) начались опыты по изготовлению фаянсовой посуды. Уже на первой промышленной выставке 1829 года фаянс Поскочина был признан лучшим. Марка в тесте, указывающая владельца, всегда сопровождается неразгаданными буквами и цифрами.







Таковы марки лишь самых крупных заводов XIX века, изделия которых отличались высокими художественными достоинствами.

К. СЧЕТЧИКОВ,
старший научный сотрудник
Государственного музея керамики.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ ПРОТИВ ЛЕГЕНДЫ

Имя Моцарта, творца бессмертных симфоний и опер, дорого миллионам людей. Преждевременный уход из жизни гениального композитора поразил современников и вызвал различные толки. Потомки привнесли в рассказы о Моцарте много фантастических выдумок, поэтических вольностей, искаженных представлений. До сих пор еще в популярной литературе о Моцарте легенда заслоняет правду и не находят надлежащего отражения действительные обстоятельства трагического финала жизни великого композитора.

В этой статье сообщаются новейшие данные о болезни, причине смерти и похоронах Моцарта.

Кандидат искусствоведения Б. ШТЕЙНПРЕСС.

ДИАГНОЗЫ, ГИПОТЕЗЫ, ТОЛКИ

Жизнь Вольфганга Амадея Моцарта оборвалась на тридцать шестом году...

Что привело к гибели гениального композитора?

В протоколе медицинского осмотра отмечено, что Моцарт умер от острой просовидной лихорадки. Современная нам наука не пользуется таким термином. Да и в XVIII столетии этот термин был уже пережитком. В трудах венской медицинской школы нет описания болезни под таким названием. Очевидно, в протокол осмотра диагноз «просовидная лихорадка» попал потому, что название это бытовало и было понятнее, чем латинское наименование болезни.

Сразу же после смерти Моцарта распространились различные противоречивые слухи о характере его заболевания. Говорили о водянке, сердечной водянке, нервной горячке, нервной чахотке, спинной сухотке, туберкулезе и об отравлении.

Известно, что легенда об отравлении увековечена в «маленькой трагедии» Пушкина «Моцарт и Сальери» и одноименной опере Римского-Корсакова.

Моцартоведы—историки музыки, занимающиеся изучением жизни Моцарта,— единодушно отрицают версию об отравлении. Несостоятельность слуха о насильственной смерти творца «Волшебной флейты» подтвердила научная сессия Центрального института моцартоведения в Зальцбурге (1964 год), заслушавшая специальный доклад на тему «Легенда об отравлении Моцарта».

Как же протекала болезнь Моцарта? Кто его лечил и можно ли с доверием отнестись к диагнозу?

ВРАЧИ МОЦАРТА

Последние два года Вольфганг находился под наблюдением доктора медицины Томаса Франца Клоссета. Ученик, ассистент и преемник прославленного клинициста Максимилиана Штолля, Клоссет руководил кафедрой в венской Всеобщей больнице. Среди его трудов — книга о гнилой лихорадке. В венском медицинском ежегоднике 1814 года сказано о нем: «От природы зоркий наблюдатель и глубокий мыслитель, он обладал редким практическим мастерством».

На консилиум к Моцарту был приглашен Матиас фон Саллаба, также ученик Штолля, врач Всеобщей больницы, пользовавшийся популярностью в австрийской столице как практикующий врач и завоевавший уже в молодые годы признание как ученый. Книга Саллабы «Естественная история болезней», где много внимания уделено различного рода лихорадкам и особенно ревматически-воспалительной лихорадке, вышла в свет в год смерти Моцарта.

Известный венский патолог Эдуард Гульденер фон Лобес в письмах 1824 года сообщал, что оба эти врача, с которыми он лично встречался, установили у Моцарта ревматически-воспалительную лихорадку. Гульденер находился в Вене в те скорбные дни (Моцарт умер в декабре 1791 года). В литературе была сделана попытка опорочить важные показания патолога ссылкой на то, что он приехал в Вену якобы через одиннадцать лет после смерти Моцарта. Однако документально установлено, что это не так.

В одной из книг, вышедших в 1794 году, описан консилиум, происходивший в начале 1790 года в Вене. В числе участников этого консилиума упоминается Гульденер. Документы свидетельствуют также, что в июне 1793 года Гульденер подписывался как «практикующий врач Вены». С 1800 го-



Вольфганг Амадей Моцарт (1756—1791) — неоконченный портрет работы Й. Ланге (1782—1783).

да Гульденер — главный врач столицы Австрии. Нет никаких оснований сомневаться в правдивости и значимости показаний этого высококвалифицированного специалиста.

ЧТО ЖЕ ПРЕДСТАВЛЯЛА СОБОЙ БОЛЕЗНЬ МОЦАРТА?

Вольфганг слег в постель 20 ноября, болел две недели: острое лихорадочное заболевание, воспаление вспухших суставов, неспособность к движению из-за мучительных болей, высокая температура, просовидная сыпь, сильные головные боли, рвота. Все эти симптомы соответствуют не только характеристике «ревматически-воспалительной лихорадки», изложенной в трудах Штолля и Саллабы, но и общим признакам ревматизма, описанным в трудах современных ученых.

У Вольфганга еще в детстве наблюдались явления суставного ревматизма. В октябре 1762 года, когда юный музыкант с отцом находились в Вене, шестилетний мальчик жаловался на боли в ногах; у него выступила сыпь, высоко поднялась температура. По возвращении в Зальцбург ребенок снова заболел: высокая температура, боли в суставах. В 1766 году, во время пребывания в Мюнхене, та же картина: явный артрит, жар, усиливающийся к ночи.

Известно, что за четыре месяца до смерти Моцарт уже испытывал серьезное недомогание. Он был болен, когда сочинял в Праге оперу «Милосердие Тита» (август — сентябрь), что отмечено в изданной в 1791 году в Праге хронике коронационных торжеств. Пражский корреспондент берлинского музыкального еженедельника сообщал через неделю после смерти Моцарта: «Он приехал из Праги домой в болезненном состоянии и с тех пор все время хворал». В биографических заметках, напечатанных в лейпцигской музыкальной газете в 1798 году, сказано: «Он приехал в Прагу в очень болезненном состоянии... Огромная работа снова возбудила силы его духа... Но именно из-за этого напряжения еще более обессилев, возвратился он в Вену еще более больным...» В первой биографии Моцарта, появившейся в том же году в Праге, говорится: «Уже в Праге Моцарт был болен и усердно лечился. Его лицо было бледно и имело печальное выражение, хотя его юмор еще часто давал себя знать в обществе друзей». Автор биографии Франц Немечек дополняет: после некоторого улучшения самочувствия Вольфганг впал в меланхолию, становился все более слабым и вялым, пока наконец не слег в постель, «с которой, увы, он никогда больше не поднялся».

Свидетели отмечают, что у Моцарта были воспалены суставы. При суставном ревматизме, как и при любом другом виде ревматизма, подвергается обязательному поражению сердечная мышца. Мы не знаем,

в каком состоянии было сердце Моцарта. Дело не только в том, что в то время не было таких точных методов исследования, как кардиограмма, и что не прибегли к вскрытию тела, а в том, что медики XVIII века, даже самые передовые, недооценивали главенствующую роль сердца в человеческом организме. В XVIII веке болезни сердца вообще почти не были изучены. Показательно, что среди 656 просмотренных в венских архивах свидетельств о смерти, относящихся к двум последним месяцам 1791 года, не встретилось ни одного, где причиной смерти было бы названо заболевание сердца. Разумеется, и тогда люди умирали от сердечной недостаточности, порока сердца и инфаркта миокарда, но распознавать эти заболевания врачи не умели.

Гульденер называет в качестве непосредственной причины смерти Моцарта — un deposito alla testa («отложение в голове», или «прилив к голове»). Согласно Штоллю, ревматическая лихорадка — заболевание желчного происхождения. При этом появляется «дурное вещество» в желудке и кишках, которое отравляет кровь и лимфу и возбуждает лихорадку. Разумеется, что с точки зрения современной медицины такое объяснение несостоятельно. Однако оно вытекало из диагностики того времени.

Можно допустить, что наблюдавшиеся у композитора в последний период его жизни обмороки, резкое падение сил были связаны как с нарушением нормальной деятельности сердца, так и, возможно, с заболеванием щитовидной железы (характерна выпуклость глаз на портретах Моцарта).

Дом в Зальцбурге, в котором родился В. А. Моцарт.



Современная ревматология насчитывает много форм ревматизма. Чтобы решить, к какой форме активной фазы ревматизма следует отнести болезнь Моцарта, дошедших до нас сведений недостаточно. Твердо обоснованным может считаться только общий диагноз: ревматическое заболевание. Что касается un deposito alla testa, то за этой формулировкой могло скрываться не обязательно мозговое заболевание, но и поражение сердечной мышцы.

ЛЕЧЕНИЕ

Можно не сомневаться, что столь опытный, образованный и искусный врач, как Клоссет, неослабно следил за самочувствием больного.

Один из обычных методов терапии XVIII века — обильное кровопускание и очищение внутренностей от «дурного вещества» рвотой. Такой метод лечения рекомендовал в своих трудах, в частности, Саллаба. Он описывал случаи из собственной практики, когда у больного на протяжении первой недели брали кровь из вен до восьми раз (от 350 до 420 граммов за один прием). То, что Моцарта лечили именно так, по науке и практике его времени, хотя и не обязательно в такой крайней дозировке, доказывают свидетельства свояченицы больного Зофи Хайбель (судя по ее словам, кровопускания доводили больного до изнеможения и потери сознания). А биограф композитора Г. Н. Ниссен упоминает о внезапных рвотах, изматывавших больного. Естественно, что ослабевший организм Моцарта мог не вынести подобного лечения, и не исключено, что именно оно и приблизило смерть.

К ВОПРОСУ ОБ ОТРАВЛЕНИИ

Доктор Гульденер рассказывал о последних днях Моцарта: «Столько людей видели его, столько людей осведомлялись о нем, его семья ухаживала за ним с такой заботливостью, его врач, всеми высоко ценимый, одаренный и опытный Клоссет лечил его со всем вниманием добросовестнейшего медика и с участием долголетнего друга, так что от него наверняка ничто не ускользнуло бы, что могло бы навести хотя бы на малейший след отравления. Болезнь шла обычным ходом и длилась обычное время».

Слухи об отравлении распространились сразу же после смерти Моцарта, а если верить вдове Моцарта, то сам композитор высказывал подозрение, что ему дали яду (еще за полгода до смерти!). Могли ли эти толки не дойти до лечащих врачей и не привлечь внимания лиц, освидетельствовавших тело? Гульденер сообщает, что «точный осмотр тела не показал ничего необычного». Тот факт, что не было произведено вскрытие, доказывает, что ни у кого из лиц, причастных к лечению и медицинскому осмотру, не возникло сомнений, что Моцарт умер естественной смертью.

Симптомы болезни Моцарта не напоминали отравление известными в то время ядами, но тем не менее разоблачители мни-

мого преступления апеллируют к сулеме. Факты опровергают это предположение. У Моцарта был очень сильный жар, в то время как сулема вызывает резкое понижение температуры тела. Заметим, что как раз в XVIII веке в моде было лечение двухлористой ртутью (сулемой) некоторых болезней, и нередко чрезмерная дозировка вызывала отравление. Доктор Клоссет хорошо разбирался в признаках отравления ртутью. В своем медицинском труде он перечисляет эти симптомы. Мог ли он, столь сведущий врач, не обратить внимания на соответствующие симптомы у своего подопечного?

Отравлениями в ту пору интересовался и Саллаба, привлеченный к консилиуму. В год смерти Моцарта по его инициативе была учреждена кафедра судебной медицины. «И вот как раз он, консультант Клоссета у одра болезни Моцарта, как будто мог не распознать заурядное отравление». Это цитата из книги швейцарского врача и моцартоведа Карла Бера «Моцарт. Болезнь — смерть — погребение». Книга выпущена в 1966 году Центральным институтом моцартоведения в Зальцбурге.

Принципиальная важность этого труда состоит в том, что его автор в отличие от многих своих предшественников не отвергает данные, которые исходят от врачей, лечивших Моцарта, а, напротив, отталкивается от них, рассматривая их в связи с теорией и практикой венской медицинской школы XVIII века и в то же время пересматривая их с позиций медицины наших дней.

БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

Как ни серьезна была болезнь, как ни рискованны были методы лечения, катастрофа, возможно, не наступила бы так рано, если бы иначе сложилась жизнь композитора.

Триумфальные поездки чудо-ребенка по городам Европы имели свои теневые стороны. Для здоровья маленького артиста не могли пройти бесследно переезды по тяжелым дорогам, нередко в сырую и холодную погоду, ночлеги в неблагоустроенных гостиницах, нерегулярный режим дня, суета визитов и концертов, непомерная трудовая нагрузка. И в последующие годы на физическом состоянии рано созревшего мастера не могло не отразиться напряжение его интенсивной творческой, исполнительской, педагогической работы. Но, пожалуй, больше всего подрывала здоровье Моцарта непрерывная борьба за существование, с каждым годом становившаяся все более тягостной.

Известно весьма сдержанное отношение императорского двора, столичной аристократии к оперным шедеврам Моцарта—«Свадьбе Фигаро», «Дон-Жуану». Последняя опера Моцарта — «Волшебная флейта» — увидела свет не на казенной сцене, а в пригородном театре. Симфония «Юпитер» не была исполнена при жизни автора. Больше пяти лет дожидался гениальный мастер назначения на придворную службу. Но оклад ему определили ничтожный. Еще меньше устраивала Моцарта его должность в творческом плане. Только один раз за четыре года Вольфганг добился заказа на произведение для придворного музыкального театра.



Дом в Вене, в котором умер В. А. Моцарт (акварель, около 1820 года).

Летом 1789 года композитор хотел дать концерт по подписке, он бегал с подписным листом по знатным домам четырнадцать дней, но мог заполучить всего лишь одну подпись. Неудачи преследовали композитора и в сборах подписки на сочинения. Крайняя нужда заставляла Вольфганга вступать в сделки с ростовщиками.

В 1790 году Моцарт часто страдал головной болью. Нужда увеличивалась. Во время пребывания композитора в 1791 году в Праге его измученный и удрученный вид внушал тревогу друзьям. В болезненном состоянии продолжал он в Вене лихорадочно работать над «Волшебной флейтой» и «Реквиемом».

Моцарт просил зачислить его бесплатным помощником соборного капельмейстера в Вене с тем, чтобы в случае смерти капельмейстера занять освободившееся место. Эту милость Моцарту оказали весной 1791 года. Однако престарелый музыкальный руководитель собора святого Стефана пережил своего возможного преемника на два года.

Письма Вольфганга, умолявшего друзей ссудить его деньгами, отсрочить долги, прийти на помощь,— потрясающие человеческие документы.

ПОСЛЕДНИЙ ПУТЬ МОЦАРТА

Он скончался около часа ночи. Это было 5 декабря 1791 года.

...Шестого декабря тело усопшего положили в плохонький гроб, наскоро сколоченный из некрашеных сосновых досок, и отвезли к собору святого Стефана, где состоялось короткое отпевание.

Погода была плохая. Шел дождь пополам со снегом. По мере приближения к кладбищу погода становилась все хуже... Когда погребальные дроги приблизились к кладбищу, у гроба, кроме носильщиков, оставался лишь Сальери, который дошел до ворот и долго смотрел вслед гробу.

Отдельной могилы для Моцарта не приготовили... Тело Моцарта опустили в общую яму с бездомными бродягами и преступниками. Никто не присутствовал при этом...

Вышеизложенное — цитаты из книжки о Моцарте, выпущенной в 1967 году в Москве массовым тиражом музыкальным издательством. Впрочем, и во многих других биографиях Моцарта можно прочесть то же самое.

Рассказ о скорбных проводах гениального композитора кажется фантастической сказкой. Многое в этом рассказе — вымысел.

Жуткая непогода — чистейшая выдумка. Она всплыла в анонимных мемуарах, напечатанных в венской газете «Моргенпост» («Утренняя почта») к 100-летию со дня рождения композитора, и с тех пор повторялась сто лет. По официальным метеорологическим данным, шестого декабря 1791 года в Вене стояла мягкая, спокойная и довольно теплая для зимы погода.

То, что Моцарт был похоронен вместе с ворами и преступниками,— также выдумка. Имена соседей Моцарта по городскому кварталу, погребенных с ним в общей могиле (но не в яме), известны по кладбищенским книгам — нет среди перечисленных там ни бездомных бродяг, ни преступников, ни (по еще одной версии) самоубийц.

Из беллетристики, а не из истории заимствован анекдот об Антонио Сальери, якобы долго смотревшем вслед удалявшемуся гробу. (Кто поведал об этом, если итальянский маэстро остался один?)

Стоял ли кто-нибудь у могилы Вольфганга Амадея Моцарта в ту печальную минуту, когда его тело предавалось земле? Первые биографы не называют ни одного имени. Вдова Моцарта в своих объяснениях по поводу потерянной могилы мужа никого не упомянула в этой связи. Ничего не сказала по этому поводу и ее сестра, оставившая подробные воспоминания о последних днях жизни Вольфганга. Значит, это правда, что никто из родных и знакомых не бросил мертвому художнику в могилу горсть земли. По-видимому, правда.

Вот историческая справка, приводимая в книге К. Бера: «Еще не были забыты времена чумы, еще свирепствовали такие эпидемии, как оспа, которые ежегодно брали высокую дань, не щадя и царский дом. Поэтому нет ничего удивительного в том, что лейб-медик Марии-Терезии... издал предписание, регламентирующее до мельчайших подробностей санитарно-полицейские правила, касающиеся смерти и погребения. При царствовании Иосифа II (1781 год) последовала дальнейшая строгая разработка этих требований».

Все старые кладбища в австрийских городах были закрыты. Вместо них возникли новые в местах, достаточно отдаленных от поселений. Так в 1787 году на значительном расстоянии от столицы было учреждено кладбище св. Марка — там и похоронен Моцарт. Декретами Леопольда II от 17 июля и 28 октября 1790 года устанавливалось, что погребальные колесницы должны отправляться на кладбище не ранее 9 часов вечера летом и не ранее 6 часов вечера зимой. Эти постановления показывают, что в те годы в Вене не бывало никаких похоронных процессий. «Все позднейшие высказывания, будто процессия, сопровождавшая тело Моцарта, по каким-то причинам развеялась у Штубенторе,— легенда. После завершающего весь церковный обряд отпевания расставание между живущими и мертвым было окончательным. Само погребение брало на себя государство, и всякая публичность исключалась».



Памятник Моцарту в Зальцбурге.

Друзья и близкие простились с Моцартом 6 декабря после панихиды. И, очевидно, только 7 декабря без свидетелей его похоронили.

Весь распорядок похорон того времени делал практически невозможным следование процессии из церкви на кладбище. Публике, собравшейся утром или днем, пришлось бы слишком долго ждать выноса тела из церкви. Вынос не мог произойти раньше наступления темноты.

Санитарно-полицейские правила того времени предписывали: «Ни один мертвый человек не может быть захоронен до истечения дважды 24 часов...»

Этот срок истек в час ночи 7 декабря. Лишь с наступлением утренней зари гроб Моцарта вместе с другими дожидавшимися захоронения гробами был, вероятно, опущен в общую могилу.

Погребение в общих могилах в ту пору не было чем-то исключительным. Напротив, как раз индивидуальные могилы представляли собой исключение. Этот порядок, декретированный Иосифом II, сохранялся при Леопольде II и еще при его преемнике Франце II. По декрету 1807 года отдельные могилы разрешались «лишь в совершенно особых случаях для лиц высших рангов и заслуг».

Захоронение Моцарта в общей могиле представляется фактом вопиющим не потому, что оно было необычным, а как раз наоборот, потому, что оно было слишком обычным. Кайзеровской Вене заслуги величайшего сына Австрии казались «недостаточно» значительными, чтобы позаботиться о торжественных проводах и о выделении участка в каких-нибудь три аршина.

Точное местонахождение останков гения осталось неизвестным.

Нельзя не согласиться с латышской поэтессой Мирдзой Кемпе:

Могилы Моцарта не знают люди,
Пока земля жива, живым он будет!

РОМАШКА АПТЕЧНАЯ

Кандидат фармацевтических наук В. САЛО.

Летом наш глаз радуют нарядные полевые растения с крупными цветками, напоминающими подсолнух в миниатюре, только не с желтыми, а с белыми лепестками. Люди, не искушенные в ботанике, а нередко и хорошо знающие ее, по привычке называют это растение ромашкой, хотя в ботанической номенклатуре за ним закреплено другое имя — нивянник обыкновенный, или поповник (Leucanthemum vulgare Lam). А вот настоящие ромашки обычно ускользают из поля зрения любителей полевых цветов, так как по красоте они значительно уступают великолепному нивяннику.

Один из видов ромашек — ромашка аптечная, или лекарственная, находит применение в современной медицине. От нелекарственных видов ромашек ее отличает очень приятный запах, отдаленно напоминающий запах только что сорванных с дерева спелых яблок. Недаром древние римляне называли аптечную ромашку «chamamellon», слагая это название из двух слов: «chamai», что значит низкий, и «mellon» — яблоко. Ромашка в качестве лекарственного растения была в античном мире очень популярна.

Не меньшей известностью пользовалась ромашка у врачей средневековья. В XVIII и XIX веках слава ромашки все более и более меркла. В начале нашего века она в основном применялась в народной медицине, где прочно удерживала свои позиции, а также в большом количестве расходовалась в качестве косметического средства. Отвары ромашки, как известно, придают волосам блондинок золотистый оттенок. Считается также, что кожа, если ее обмывать отваром соцветий ромашки, приобретает особую нежность и бархатистость.

В дореволюционное время, прежде чем попасть в аптеку, цветки ромашки проделывали огромный путь. Вот что писал по этому поводу известный знаток лекарственных растений М. В. Рытов в своей книге «Русские лекарственные растения»: «Большая часть потребляемой ромашки собирается дикорастущею, скупается комиссионерами и вывозится в Германию, откуда в немецкой упаковке ввозится в Россию и продается в аптеке по высокой цене».

Ромашка аптечная — невысокое травянистое растение с ветвистым извилистым стеблем и рассеченными на узкие линейные дольки листьями.

Ромашку аптечную можно встретить вдоль обочин дорог, на полях среди посевов или на межах почти по всему Союзу. На север она доходит до 60-й параллели, но особенно обильно она произрастает в южных районах Украины и в Молдавии. С распашкой целинных и залежных земель многие заросли аптечной ромашки были уничтожены. Ромашку пришлось срочно вводить в культуру. Сейчас ее выращивают на Украине, в Белоруссии и Сибири.

Приятный запах цветков аптечной ромашки обусловлен присутствием в них эфирного масла (около 0,5%). Эфирное масло ромашки красивого густого синего цвета. Этот цвет обусловлен присутствием в масле терпена хамазулена, обладающего фармакологическим действием. При хранении эфирного масла окраска его меняется, оно становится зеленым, а затем бурым. Это окисляется кислородом воздуха хамазулен. Кроме хамазулена, в цветках ромашки содержится еще два вещества: прохамазулен и матрицин. Вещества эти при определенных условиях, например, при повышенной температуре, превращаются в хамазулен. Все три вещества обладают противовоспалительным, седативным (успокаивающим возбужденную нервную систему) и местноанестезирующим (обезболивающим) действием. Кроме трех перечисленных веществ, в эфирном масле ромашки содержится еще один весьма ценный компонент — гликозит апиин. Это вещество расслабляет гладкую мускулатуру и вследствие этого устраняет спазмы, в том числе спазмы кишечника.

Экспериментально проверено и доказано также желчегонное действие отваров соцветий ромашки.

В последнее время в связи с более глубоким изучением химии и фармакологии действующих веществ соцветий ромашки аптечной отношение к ней со стороны врачей постепенно меняется, и вновь пропись Flores chamomillae все чаще встречается в рецептах врачей.

У ромашки аптечной есть двойник в Северной Америке. Растение-двойник имеет такой же запах, весьма сходные листья и стебли. Только соцветия отличаются тем, что у них нет белых краевых язычковых цветков, как будто чья-то невидимая рука оборвала их в процессе известного гадания. Этот вид ромашки так и называется: ромашка безъязычковая, или пахучая (Matricaria matricarioides Porter).

До середины прошлого столетия на континенте Евразии не было ни одного растения безъязычковой ромашки, ныне ее можно встретить повсюду. Атаку нашего континента ромашка безъязычковая повела с двух сторон: с атлантического и тихоокеанского побережий. В 1850 году первые экземпляры безъязычковой ромашки были найдены в Швеции, примерно в это же время этот вид ромашки был обнаружен на Камчатке. Через тридцать лет она добралась до Петербурга, в 1886 году были собраны первые ее экземпляры под

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Задача № 1

На рис. 1 показана кинематическая схема механизма измерительного прибора. При повороте измерительного рычага **1** движение передается на рычаг **2** и затем через зубчатую пару сектор — триб на стрелку **3**. При изменении направления поворота рычага **1** изменяется и направление движения стрелки прибора. Требуется изменить схему рычажной передачи так, чтобы при перемещении измерительного рычага в обоих направлениях стрелка прибора двигалась бы только в одном направлении (по часовой стрелке).

Инженер-конструктор
Ю. АРУЦОВ.

г. Ленинград.

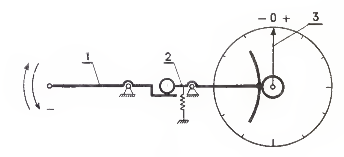


Рис. 1.

Задача № 2

На вал **1**, имеющий на своей поверхности правую резьбу, навинчено зубчатое колесо **2** (рис. 2). Параллельно валу **1** на некотором расстоянии от него находится вал **3**, к одному из концов которого приложена некоторая статическая нагрузка **P**. Требуется произвести доработку механизма с тем, чтобы при вращении вала **1** колесо **2** совершало только возвратно-поступательное движение (в зависимости от направления вращения вала **1**), а при одновременном вращении вала **1** и вала **3** колесо **2** совершало бы только вращательное движение.

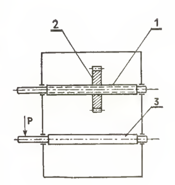


Рис. 2.

Инженер-конструктор
П. ШЕВЦОВ.

г. Вильнюс.

Москвой, а в 1898 году ромашка безъязычковая появилась в окрестностях Нижнего Новгорода, неизвестно, с запада или с востока. Новое растение в изобилии стало встречаться повсюду вдоль дорог, по берегам рек и ручьев, особенно полюбились ему деревенские улицы.

Заготовители, убедившись, что новая ромашка имеет одинаковый с аптечной запах, стихийно стали собирать ее наравне с ромашкой аптечной, а некоторые врачи только новый вид ромашки и признавали лекарственным. В конце концов оба вида признали равноценными и ввели в состав фармакопеи. Исследованиями последних лет установлено, что в соцветиях ромашки безъязычковой нет одного из главных действующих веществ — хамазулена, поэтому соцветия ромашки аптечной и ромашки безъязычковой нельзя считать тождественными. В ныне действующей фармакопее (десятом издании) соцветия ромашки безъязычковой допускаются только для наружного применения.

Внутрь настои ромашки обычно принимают при спастических и воспалительных состояниях желудочно-кишечного тракта и как потогонное средство при простудах. Приготовляются такие настои холодным способом. Готовят их следующим образом: 10 чайных ложек высушенных соцветий заливают 2 стаканами холодной воды и настаивают в течение 8 часов. Это количество выпивают за 1—2 дня. Для наружного применения: при фурункулезе, флюсах — настои приготовляют горячим способом. 2—3 столовые ложки соцветий заливают кипятком и настаивают в течение часа в закрытой посуде.



«Водяные грибы» — так подается пресная вода в один из «цехов» московского водопровода.

ВОДА, КОТОРУЮ МЫ ПЬЕМ

Казалось бы: простое и привычное понятие «вода» — вещество, без которого нет и не может быть жизни на Земле. Но при всей кажущейся простоте вода до сих пор преподносит ученым загадки, причем одну сложнее другой.

Из школьного учебника ученик узнает, что вода — это окись водорода — «аш два о». Так долгое время полагали и ученые. Но выяснилось, что в природе существуют три вида водорода, отличающиеся друг от друга своим атомным весом: легкий водород, тяжелый и сверхтяжелый. Выяснилось, что существуют и три вида кислорода, также отличающиеся атомными весами. И оказалось, что в соответствии с этим в природе существует легкая, полутяжелая, тяжелая и сверхтяжелая вода. Вода, как выяснилось, — смесь этих вод.

Сегодня ученые точно доказали, что привычная нам вода — это весьма сложное вещество, представляющее собой смесь восемнадцати различных веществ. Свойства ее любопытны и порой не поддаются объяснению. Например, считается, что при температуре ниже 0°С вода затвердевает, однако при определенных условиях она продолжает оставаться жидкой и при довольно низких температурах: тридцать и более градусов ниже нуля.

Химически чистая вода в природе не встречается. В природе она всегда несет с собой растворенные газы и твердые вещества. От них зависят вкус, запах воды и еще целый ряд других качеств.

С каждым годом повсеместно растет потребление пресной воды. 4 000 000 кубометров воды ежедневно подает в город московский водопровод — на 1,3 миллиона кубометров больше, чем 10 лет назад, но уже в 1975 году, как показывают расчеты, запасов воды в водохранилищах для питания Москвы не станет хватать. В конце прошлого года в Москве вступил в строй еще один — третий — блок Северной водопроводной станции, а сейчас есть проект направить в столицу воды еще одной реки — Вазузы. Строительство новой системы начнется в этом году, и к 1976 году в московские дома, на заводы и фабрики придет вазузская вода.

Из практики известно, что не всякую воду можно пить. Так что же это такое — вода, которую мы пьем! Откуда она берется! Сколько ее необходимо!

С этими и другими не менее важными и любопытными вопросами специальный корреспондент журнала Н. ЗЫКОВ обратился во Всесоюзный научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии — «ВОДГЕО».

НА ВОПРОСЫ РЕДАКЦИИ ОТВЕЧАЕТ РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ ЭТОГО ИНСТИТУТА, ПРОФЕССОР В. А. КЛЯЧКО.

ЧЕЛОВЕК И ГОРОД
Рассказы о повседневном

В древности люди не подсчитывали, сколько человеку воды нужно, а сейчас, когда во всем мире остро стоит вопрос о дефиците пресной воды, такие подсчеты просто необходимы.

Чтобы жить, человеку требуется в сутки два литра воды. Если же приплюсовать сюда его скромные культурные потребности, то эта цифра увеличится примерно в три раза.

Современный культурный человек, житель благоустроенного города, на личные нужды расходует около трехсот литров воды в сутки.

Строительные нормы и правила, действующие в Советском Союзе, предусматривают повышение средней нормы потребления воды в городах до 400 литров в сутки на одного жителя при застройке города зданиями с водопроводом, канализацией и системой центрального горячего водоснабжения.

В Москве эта норма сейчас уже превышена и в дальнейшем будет расти. А для сравнения надо заметить, что фактический расход хозяйственно-питьевой воды в Лондоне—170 литров, в Париже—160 литров, в Брюсселе — 85 литров в сутки на одного человека.

Если учесть потребности в пресной воде промышленных предприятий, сельского хозяйства, расход воды на поливку зеленых насаждений, поливку улиц и прочее, то получается, что ежедневно необходимо около пяти тысяч литров пресной воды на одного жителя страны. Понятно, что водоснабжение — весьма важная отрасль народного хозяйства, и для снабжения пресной водой населения даже небольшого города создаются комплексы довольно сложных сооружений.

Прежде чем говорить о таком комплексе, стоит напомнить, откуда вообще берется пресная вода.

Вода океанов составляет 98% всех вод земного шара, и на долю пресных вод приходится лишь 2%. Но и из этих двух процентов большая часть сосредоточена в ледниковых покровах Гренландии и Антарктиды. Эта вода пока еще недоступна для человечества. Доступная же для использования пресная вода содержится в атмосфере — облака и атмосферные осадки, в водоемах и водотоках, которые питаются дождевыми и талыми снеговыми водами, в подземных водоносных пластах, куда путем фильтрации попадает часть атмосферных осадков.

Но и эта пресная вода, к сожалению, распределена по земному шару весьма неравномерно: как известно, есть громадные территории пустынь с острым дефицитом воды.

Специалисты подсчитали: объем пресной воды, которую мы можем использовать в течение года, не превышает 20 000 кубических километров. Ряд ученых считает эту цифру завышенной. Прямо скажем: негусто для нескольких миллиардов землян!

Вода, которую мы пьем и которую расходуем на наши хозяйственно-бытовые нужды, поступает к потребителям в большинстве населенных пунктов из водопровода.



Водоразборная нолонка в старой Моснве на Лубянской площади (сейчас площадь имени Ф. Дзержинского). Ворота справа — вход на улицу, которая теперь называется ул. 25 Октября.

Водопроводы существуют с незапамятных времен. В том числе водопроводы были у древних жителей на территории нашей страны. Недавно археологическая экспедиция под руководством кандидата исторических наук Ирины Марченко обнаружила древнюю водопроводную систему в районе города Керчь. Возраст этой системы на основании предварительных данных—не менее 2 000 лет. Водопровод сложен из обработанных плит известняка. В верхних плитах, перекрывающих водосток, просверлены отверстия для периодической чистки засорявшихся участков водопровода. По каменным трубам питьевая вода поступала из колодцев-цистерн в дома.

Но если в древние времена водопровод — это прежде всего система, распределяющая воду, то сейчас под водопроводом обычно подразумевается не только сеть, а и сложный комплекс сооружений, включающий в себя водозаборные устройства, насосные станции и ряд других сооружений. Они необходимы, чтобы потребитель получал не просто пресную воду, а такую, которая отвечает строго определенным требованиям, в первую очередь санитарным.

Получить такую воду непосредственно из источника для снабжения крупного города практически невозможно.

Артезианская вода обычно бывает чистой, практически стерильной, но, во-первых, не всегда удовлетворяет потребителя по минеральному составу, то есть по составу растворенных в ней минеральных веществ, а во-вторых, зачастую просто этой воды недостаточно для обеспечения таких крупных населенных пунктов, как, скажем, Москва, Ленинград, Киев, Харьков.

Дождевая вода в том виде, в котором она попадает на землю, чистотой не отличается: на своем пути от тучи до поверхности земли эта вода захватывает пыль и растворяет в себе различные газы, в том числе углекислоту и азот.

Особенно насыщены различными веществами дождевые воды в тропиках. В Индокитае, например, дождевая вода приносит за год на каждый гектар орошаемой ею земли по восемь килограммов солей азотной кислоты.

В городах дождевая вода, растворяя массу выхлопных газов от транспорта, просто опасна для здоровья — пить ее ни в коем случае нельзя, а очистить чрезвычайно трудно.

В большинстве случаев жители городов пользуются речной водой. Эту воду, конечно, без обработки не употребляют: она загрязнена органическими и минеральными веществами, в реки сбрасываются сточные воды городов и промышленных предприятий. Естественно, что в реках содержится довольно значительное количество микробов — возбудителей инфекционных заболеваний, особенно желудочно-кишечных.

Практически любую воду, которая подается для питья и бытовых нужд, необходимо подвергать обработке.

Вопрос. Как обрабатывается вода, чтобы она отвечала санитарно-гигиеническим требованиям, чтобы ее можно было без опасения пить?

Ответ. Воду, конечно, можно кипятить. Кипячение стерилизует воду. Но подавать кипяченую воду по водопроводу населению даже небольшого населенного пункта — задача на сегодняшний день нереальная: горячей подавать нецелесообразно, а охлажденной — рискованно, так как эта вода уже может содержать болезнетворные микроорганизмы.

Почти исключительное распространение во всем мире получило обеззараживание воды методом хлорирования. Под действием хлора погибают находящиеся в воде бактерии. Одновременно хлор окисляет органические вещества. Поэтому хлорирование — хорошее средство и для борьбы с развитием в воде мельчайших водорослей. Дозу хлора устанавливают пробным хлорированием так, чтобы в одном литре воды, поступающей к потребителю, оставалось еще не менее 0,3 и не более 0,5 миллиграмма хлора, не вступившего в реакцию. Этот остаточный хлор — показатель надежно обеззараженной воды: ее можно пить сырой без опасения расстроить желудок или заболеть.

Стерилизовать воду можно и путем озонирования. Озон, будучи сильнейшим окислителем, уничтожает бактерии, споры и вирусы, в частности вирус полиомиелита, а также растворенные в воде органические вещества.

Преимущество озонирования и в том, что озон, дезинфицируя, обесцвечивает воду, устраняет посторонние запахи и привкусы, улучшает ее вкус вообще. Озонирование не изменяет натуральных свойств воды, так как непрореагировавший озон через несколько минут превращается в кислород.

Озон можно с успехом применять и для обезжелезивания воды и удаления из нее марганца, если железо и марганец содержатся в виде органических комплексных соединений или коллоидных частиц.

На сегодняшний день озонирование воды распространено лишь во Франции, где оно применяется более чем на двухстах станциях. Более трети населения Франции, обслуживаемого централизованным водоснабжением, пользуется озонированной водой.

Несколько установок есть в Англии, Швейцарии и других странах. В Соединенных Штатах Америки около пяти тысяч водопроводов, а озон применяется на трех. В Советском Союзе примерно три тысячи водопроводов, из них пять применяют озонирование.

Озонирование примерно в шесть раз дороже хлорирования. Кроме того, требуется значительное количество электроэнергии.

Сейчас, когда в нашей стране широко развивается сеть электростанций и снижается стоимость электроэнергии, озони-



Здание фильтров Северной водопроводной станции в Москве.

рование пресной воды на водопроводах становится актуальным и перспективным вопросом.

Озон, необходимый для озонирования, получается из атмосферного воздуха.

Очищенный от пыли, охлажденный и осушенный атмосферный воздух подается в генератор озона, который представляет собой аппарат с трубками из нержавеющей стали по типу теплообменника. Внутри каждой металлической трубки — стеклянная трубка с небольшой кольцевой воздушной прослойкой. Эта прослойка в 2—3 миллиметра — разрядное пространство: стальные трубки — один электрод. К нему подводится переменный ток напряжением восемь—десять тысяч вольт. На внутренней поверхности стеклянных трубок — второй электрод (покрытие графитно-медное или алюминиевое), он заземляется. Когда электрический ток проходит через разрядное пространство, возникает тихий электрический разряд, в результате которого и выделяется озон. Поскольку по разрядному пространству циркулирует не чистый кислород, а воздух, то получается так называемая озоно-воздушная смесь. Эта смесь пропускается в контактный резервуар, где происходит смешение с водой. Продолжительность контакта обеззараживаемой воды с озоном — от пяти до десяти минут. Доза озона для обеззараживания — около одного миллиграмма на литр воды. Если же требуется и обесцвечивание, то на каждый литр воды нужно три-четыре миллиграмма озона.

Зал здания фильтров Северной водопроводной станции в Москве.



Воду можно обезвредить, подвергнув бактерицидному облучению, то есть действию ультрафиолетового облучения. Наибольшим бактерицидным действием обладают лучи с длиной волны от 200 до 295 миллимикрон, причем максимум бактерицидного действия соответствует длине волны 260 миллимикрон.

Надо сказать, что ультрафиолетовое облучение — весьма надежный метод с точки зрения санигиены. Его преимущество еще и в том, что облучение не изменяет вкусовые и химические свойства воды, а обеззараженная вода сразу же из-под облучателя может быть направлена потребителю, так как бактерицидные лучи действуют быстрее, чем хлор и даже озон.

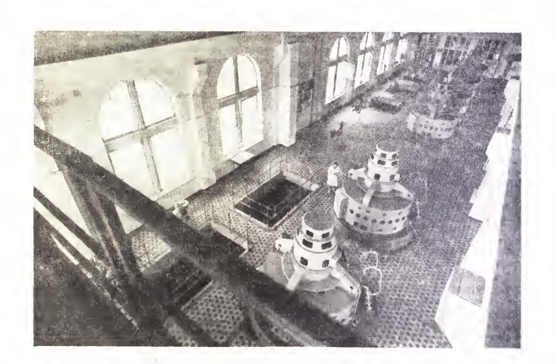
Однако у этого замечательного метода есть весьма существенный недостаток: ультрафиолетовые лучи не действуют на мутную и железистую воду. Поэтому, когда требуется обеззараживание не только профильтрованной воды, но и предварительное обеззараживание перед фильтрацией и отстоем, приходится обращаться к хлорированию в обоих случаях или озонированию, так как применение двух разных способов дезинфекции воды на одной и той же водопроводной станции просто нецелесообразно.

Вопрос. Одно время говорилось об обеззараживании воды с помощью серебра. Насколько эффективен этот метод и как широко он применяется?

Ответ. Метод «серебрения» воды известен давно, он достаточно эффективен, но применять его в массовом масштабе нельзя: серебра не хватит. Отдельные потребители, например, экипажи океанских судов, получают «серебряную воду»: на крупнотоннажных японских танкерах, на многих современных рыболовецких траулерах-гигантах «серебрение» — обязательный этап процесса подготовки питьевой воды в водопроводной системе корабля. Есть и некоторое количество других потребителей.

Серебро — металл драгоценный. Его не так уж много на земном шаре: сегодня целый ряд областей промышленности, где серебро жизненно необходимо, испытывает серебряный голод. Голод этот остро ощущают предприятия химической промышленности, производящие светочувствительные кинофотоматериалы, а надо сказать, что в обозримом будущем фотография без серебра не мыслится. Заметим, что на кинофотоматериалы серебра требуется куда как меньше, чем на воду, учитывая, какое гигантское количество воды выпивает человечество. К этому можно добавить, что серебро, истраченное на «серебрение» воды, теряется безвозвратно.

Разумеется, все вещества, вводимые в питьевую воду, строго дозируются, и дозировка непрерывно контролируется как специалистами, так и приборами-автоматами.



Насосные установки одного из водопроводов Москвы.

Коль скоро речь зашла о несколько необычных методах обеззараживания воды, надо сказать и о йоде. Им чаще всего пользуются для стерилизации воды в плавательных бассейнах.

Вопрос. Какие методы обеззараживания небольших порций воды можно предложить туристам и просто любителям дальних прогулок?

Ответ. Кроме банального кипячения, можно рекомендовать стерилизацию перманганатом калия, называемым в просторечии марганцовкой.

Набрав в сосуд воды из любого пресного источника, растворите в ней несколько кристалликов марганцовокислого калия — он продается в аптеках. Раствор должен иметь слабо-слабо розовый цвет. Этот раствор должен постоять час, затем его следует профильтровать через несколько слоев марли или слой сукна. После фильтрования воду можно безбоязненно пить.

Вопрос. Как очищается вода от растворенных и взвешенных веществ, которые противопоказаны питьевой воде?

Ответ. Непрозрачную воду перед фильтрованием отстаивают в больших бассейнах или водохранилищах. Взвешенные в воде частицы оседают зачастую не так быстро, как можно предполагать. Отстаивать воду для удаления мути приходится месяцами и даже годами.

В некоторых случаях на помощь водопроводу приходят химические вещества: в воду добавляются вещества-коагулянты, способствующие быстрому оседанию взвесей. Чаще всего применяется сульфат алюминия или алюминат натрия.

Темный цвет воды с большим содержанием железа «исправляют» с помощью обезжелезивающих агентов, например, извести. Затем воду отстаивают и фильтруют.

Иногда природная вода имеет запах. С помощью целого ряда очистных систем этот запах убирается. В Соединенных Штатах Америки, например, воду озера Мичиган вначале обрабатывают сульфатом алюминия и известью, хлорируют, отстаивают, фильтруют, озонируют, пропускают через активированный уголь. После этого вода поступает на повторное хлорирование перед подачей к потребителю.

Случается, что пресная вода из природного источника имеет запах тухлых яиц. Это значит, что в воде присутствует сероводород, обычно образующийся при разложении организмов — водорослей или одноклеточных. Газы удаляются путем аэрации, а планктон — хлорированием и фильтрованием.

Бассейны для фильтрования обычно оборудованы песчаными фильтрами. Впервые фильтры начали применять в Англии в 1829 году. Позднее при эксплуатации их было замечено, что вода не только фильтруется, но и частично обеззараживается. Оказалось, что верхний слой отфильтрованных частиц, состоящий из скоплений мелкого ила и живого планктона, оказывает разрушающее действие на бактерии. Этот слой представлял собой «биологическую мембрану».

Если анализ природной пресной воды показывает, что повышена ее кислотность,

добавляется щелочь или известь; если же высока щелочность, добавляется кислота.

Вопрос. Какие же гигантские сооружения должны иметься в распоряжении водопроводных станций, чтобы обеспечивать водой жителей крупного города?

Ответ. В городе с населением 5 млн. человек должны быть установки, способные выдать только на бытовые нужды жителей ежесуточно около четырех миллионов кубических метров питьевой воды. Это значит, что на станциях должны быть отстойники объемом около полумиллиона кубометров и фильтры площадью около двадцати тысяч квадратных метров. Кроме этого, на водопроводных станциях должны быть мощные емкости хранения запасов воды, не говоря уже о другом оборудовании, как водозаборные сооружения, насосные станции, склады реагентов и прочее.

Вопрос. Сколько стоит хозяйственно-питьевая вода?

Ответ. Относительно дорого. Во многих странах вода — существенный элемент бюджета. Сравнительно с капиталистическими странами, где зачастую стоят водомеры, регистрирующие количество расходуемой потребителем воды, в Советском Союзе цена хозяйственно-питьевой воды настолько низкая, что вполне можно сказать: вода у нас отпускается практически бесплатно.

На приготовление питьевой воды затрачивается огромный труд, ресурсы пресной воды даже в нашей богатой стране ограниченны, поэтому очень грустно сообщать, что многие потребители воды незкономно, не по-хозяйски относятся к ней.

Как часто можно видеть неисправный водопроводный кран или сливной бачок, из-за которых в канализацию стекает хорошая питьевая вода. Только в одной Москве из-за неисправности кранов и бачков ежедневно утекает в канализацию около трехсот тысяч тонн воды — суточный паек города с миллионным населением. Это утекает вода, которая так необходима маловодным районам страны. Надо заметить, что даже на Украине ресурсы пресной воды настолько малы, что ее не хватает, чтобы удовлетворить в достатке потребности промышленности, сельского хозяйства и населения.

На сегодняшний день один кубометр водопроводной воды стоит от 1,5 до 8 копеек. Если же вода опресненная, кубометр ее стоит не менее 40—50 копеек.

Вопрос. Насколько широко применяется опреснение воды для бытовых нужд?

Ответ. Пока еще не очень широко из-за дороговизны методов. В Советском Союзе недавно вступила в строй уникальная опреснительная установка на полуострове Мангышлак для обеспечения пресной водой жителей полуострова. На опресненной воде живет княжество Кувейт, снабжаются опресненной водой Гибралтар и Порт Этьенн на западном побережье Африки, Бермудские и Багамские острова.

Но в ближайшем будущем опреснение морской воды станет явлением нормальным: из-за скудости резервов пресной воды человечество вынуждено будет пить опресненную морскую воду. Вопрос опреснения морской воды разрешен теоретически и практически, но не решен еще экономически.

Вопрос. А можно ли пить горячую воду, которая подается в дома от теплоцентралей и котельных?

Ответ. Можно, но не нужно: она подается не для питья, а для бытовых нужд. Бактериально она доброкачественна, но вкус ее хуже, чем у холодной водопроводной.

Вопрос. Какой стандарт на питьевую воду в Советском Союзе, которая подается водопроводами?

Ответ. Государственный стандарт на питьевую воду в СССР очень строг. Во-первых, в ней совершенно недопустима так называемая патогенная флора, то есть болезнетворные микробы. В воде не должно быть ни одного болезнетворного микроорганизма. А безвредных микроорганизмов допускается не более ста в одном кубическом сантиметре воды. В воде не должно содержаться взвешенных частиц, ни одного видимого глазом организма. Вода должна быть без цвета и не иметь неприятных запаха и вкуса.

Вопрос. В некоторых странах проводится фторирование питьевой воды для предупреждения кариеса зубов. Насколько это эффективно?

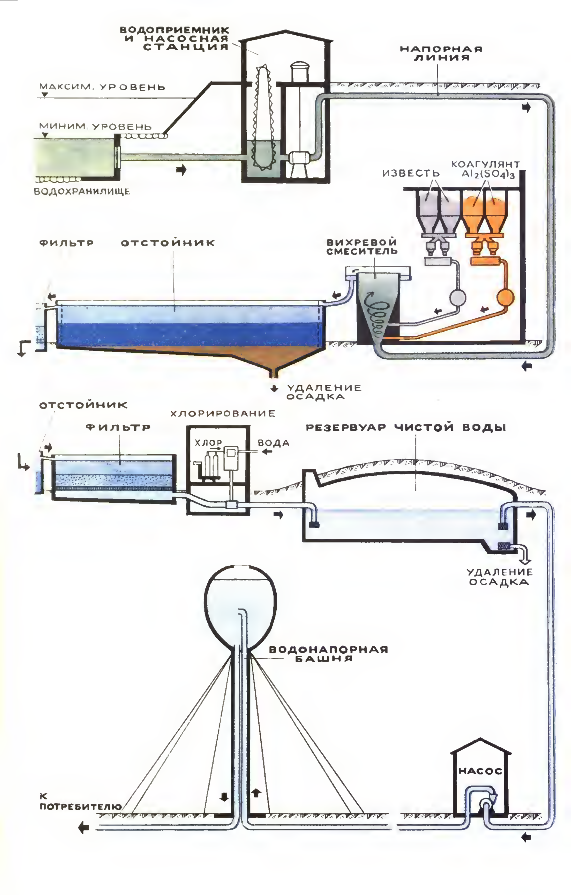
Ответ. Фторирование, как показал опыт, предупреждает кариес зубов. В СССР фторирование воды тоже проводится, но лишь там, где в природной воде отмечается недостаток фтора.

Вопрос. Какие международные работы ведутся по проблемам пресной воды?

Ответ. Для утоления, если можно так сказать, мировой жажды требуются значительные технические и финансовые мероприятия. Сейчас недостаток в пресной воде ощущается не только в развитых, но и в развивающихся странах. Однако не все страны имеют достаточно средств для борьбы за воду. В связи с этим разработана программа Международного гидрологического десятилетия, начиная с 1965 года.

Работы по этой программе начались 1 января 1965 года, и в них участвуют ученые около ста стран. Основные задачи Международного гидрологического десятилетия — это получение исходных гидрологических данных о режиме рек и водоемов, расширение сети наблюдательных гидрологических станций и постов, изучение водного баланса речных бассейнов, территорий и всего земного шара в целом, обмен научными данными и информацией по гидрологии, подготовка кадров квалифицированных гидрологов для развивающихся стран и ряд других задач.

Советский Союз принимает в проведении Международного гидрологического десятилетия самое деятельное участие.


ВОДОПРИЕМНИК И НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ
НАПОРНАЯ ЛИНИЯ
МАКСИМ. УРОВЕНЬ
МИНИМ. УРОВЕНЬ
ВОДОХРАНИЛИЩЕ
ИЗВЕСТЬ
КОАГУЛЯНТ
$Al_2(SO_4)_3$
ФИЛЬТР
ОТСТОЙНИК
ВИХРЕВОЙ СМЕСИТЕЛЬ
УДАЛЕНИЕ ОСАДКА
ОТСТОЙНИК
ФИЛЬТР
ХЛОРИРОВАНИЕ
ХЛОР
ВОДА
РЕЗЕРВУАР ЧИСТОЙ ВОДЫ
УДАЛЕНИЕ ОСАДКА
ВОДОНАПОРНАЯ БАШНЯ
НАСОС
К ПОТРЕБИТЕЛЮ



На древней греческой монете изображен мифический герой, путешествующий на дельфине.



Афродита с дельфином. Терракотовая статуэтка из Нимфея II—I века до н. э. Сев. Причерноморье. Находка 1969 года.

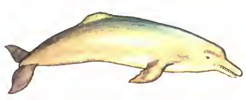


Греческий кубок VI века до н. э. Рисунок рассказывает историю Диониса — бога вина, который был похищен пиратами. Чтобы наказать злодеев, Дионис сотворил чудо — обвил мачту корабля виноградными лозами. Когда объятые паникой пираты бросились в море, он превратил их в дельфинов. В этом мифе нашло отражение верования древних греков в то, что дельфины — это люди, некогда превращенные в обитателей моря.



Афалина.

Серый дельфин.



Амазонский дельфин.

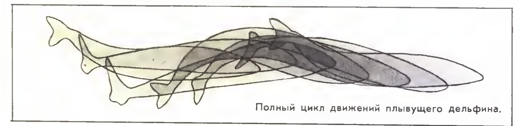


Североатлантический белобокий дельфин.

Дельфин-белобочка.

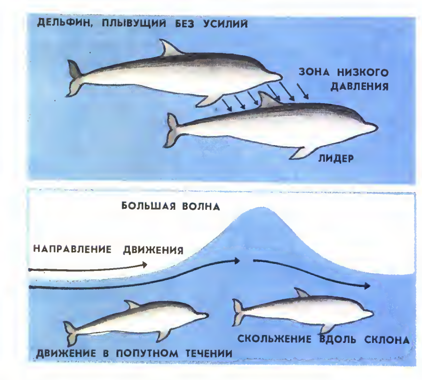


Это всего лишь пять наиболее известных видов дельфинов.

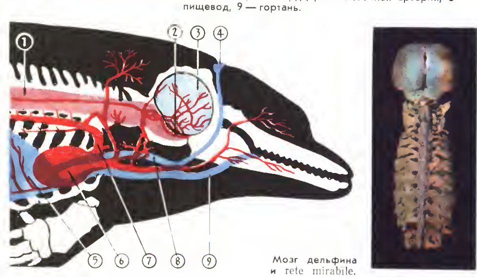


Полный цикл движений плывущего дельфина.

Дельфин может передвигаться почти без усилий, держась внутри зоны низкого давления, окружающей другое животное или судно, или плывя под гребнем большой волны, где его увлекает течение.



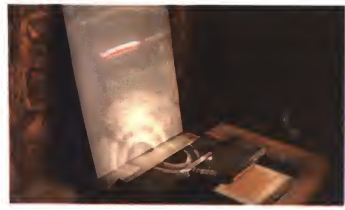
1 — «удивительная сеть» (rete mirabile), 2 — система артерий, снабжающих мозг кровью, 3 — мозг, 4 — дыхало, 5 — легкие, 6 — сердце, 7 — легочная артерия, 8 — пищевод, 9 — гортань.

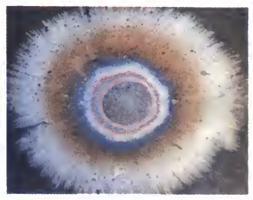


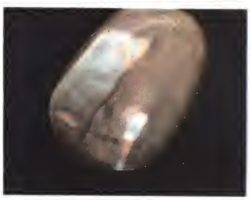
Мозг дельфина и rete mirabile.

Свет от электрического фонарика падает на зеркало, преломляется и выходит из его скошенного края. На листе бумаги видна полоска спектра.

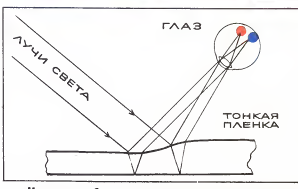








Слева — цветной узор на асфальте. Справа — поверхность перламутра.

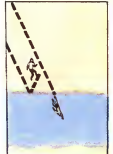


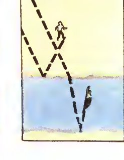
Лучи света падают на тонкую пленку. Вследствие оптической «разности ходов» волны различных цветов (в данном примере, кроме красных и синих) вычлись друг из друга, и их не стало. Красные волны хотя тоже имеют разность хода, но такую, что сдвига между волнами не произошло (см. верхний рис. на стр. 130). Волны сложились, и красный цвет остался. То же произошло и с волнами синего цвета.

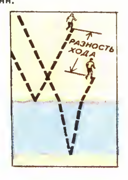
Маленькое объяснение понятия «разность хода». Два путешественника подошли к реке. Один из них решил искупаться, доплыл до другого берега и, вернувшись, пошел за товарищем. При этом, конечно, он немного отстал от своего спутника, который не купался. Между ними появилась «разность хода».

Подобное явление происходит и со световыми волнами, когда они отражаются от внешней и внутренней поверхности тонкой пленки.









ОПЫТЫ СО СПЕКТРОМ

Мы настолько привыкаем к происходящим вокруг нас явлениям, что часто перестаем их замечать и, конечно, не задумываемся над их происхождением. К ним можно отнести, например, световые явления.

Общеизвестно, что без света невозможно обойтись в повседневной жизни, однако мы не размышляем над природой световых явлений, предоставляя это делать физикам и тем, кто в своей работе непосредственно связан с этими явлениями, скажем, художникам. Многие художники высказывали свои мысли о проблемах освещения, о воздушной перспективе, занимались и занимаются изучением сочетаний цветовых оттенков, а иногда даже составлением и изготовлением красок.

Художники-импрессионисты широко использовали в своем творчестве разложение солнечного луча на его составные цвета. Существовало у импрессионистов даже такое течение — «пуантелизм» (от французского слова «пуант» — «точка»). Пуантелисты пытались заменить смешение красок на палитре оптическим смешением отдельных, густо нанесенных на холст цветных точек непосредственно в глазу зрителя.

Но это скорее носило характер утилитарного использования работы физиков, а не глубокого изучения сущности световых явлений.

Мы с вами попытаемся проделать в домашних условиях несколько опытов, из которых будет видно, что луч света не так-то прост, каким он кажется на первый взгляд.

Конечно, чтобы хорошо понять все сложные проблемы, связанные со световыми явлениями, надо глубоко изучить физику, и прежде всего один из самых сложных ее разделов — «Свет». А пока поговорим о самых элементарных физических явлениях, доступных для понимания даже тем читателям, которые физику в школе еще не проходили.

ПРЕВРАЩЕНИЕ «ЗАЙЧИКА» В РАДУГУ

Известно, что видимый свет, излучаемый Солнцем, состоит из цветных лучей, обнаружить которые удается, либо наблюдая на небе радугу, либо при некоторых других обстоятельствах. Например, при наблюдении на стене комнаты цветной, радужной полоски, когда солнечный «зайчик», отразившись от зеркала, стал радугой; при наблюдении на поверхности лужи около стоянки автомобилей радужных пятен; или при разложении светового луча трехгранной призмой в школьном физическом кабинете.

Дома у вас трехгранной призмы, наверно, нет. Может не оказаться и трехгранных стеклянных «висюлек» от старинной люстры. Но толстое зеркало со скошенными краями либо у вас, либо у ваших знакомых есть наверняка.

Скошенный край стекла зеркала и его амальгама образуют стороны трехгранной призмы. Солнечный луч или луч от электрической лампочки нужно направить на край такого зеркала. Преломившись в стекле и отразившись от амальгамы, луч вторично преломится скошенным краем и выйдет в виде яркой радужной полоски (см. схему на вкладке).

Пока все цветные лучи находятся вместе, мы их не замечаем. Но когда они преломляются в стеклянной призме, то каждый цветной луч преломляется по-своему, сильнее или слабее. Призма как бы сортирует лучи в виде цветного веера. Это явление в физике называется дисперсией.

Опыт с разложением солнечного луча трехгранной призмой впервые был поставлен великим английским ученым Исааком Ньютоном в 1666 году.

РАЗГОВОР О ВОЛНАХ

Чтобы понять другие способы превращения в радугу солнечного света или луча от электрической лампочки, нужно сказать несколько слов о том, что собой представляет луч света.

Разговор будет очень упрощенный. Это не урок физики. Когда вы ее будете изучать, вы встретитесь с подробным математическим обоснованием этих интересных явлений.

Известно, что камень, брошенный в спокойную воду, вызывает вокруг себя волны. Это видимые волны, не требующие дополнительных пояснений.

Существуют и другие волны — невидимые, но слышимые. Например, звуковые. Когда мы говорим, мы колеблем воздух, создавая волны, которые приводят в движение барабанную перепонку в ушах слушателей, и они нас слышат. Бывают волны и невидимые и неслышимые. Вернее, невидимые и неслышимые без специальных аппаратов. Это радиоволны.

Радиоприемник, как вы знаете, может принимать станции, работающие каждая на своей волне. Есть длинные, средние, короткие волны. Есть очень короткие волны — ультракороткие волны — УКВ.

Свет тоже распространяется в виде волн, только эти волны короче самых коротких радиоволн. Каждый цвет, входящий в состав белого света, имеет свою длину волны. Наименьшая длина волны — у фиолетового цвета, а наибольшая — у красного (разница примерно в полтора раза). Между ними находятся длины волн остальных цветов — синего, зеленого, желтого и оранжевого.

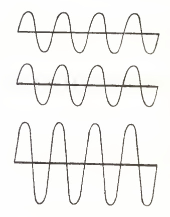
Повторяем, что это — очень упрощенное толкование сложных вопросов.

АРИФМЕТИКА БЕЗ ЦИФР

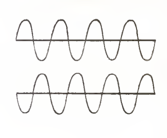
Необходимо сделать еще одно небольшое отступление, чтобы лучше были понятны объяснения опыта с радугой на тонкой пленке.

Займемся сложением и вычитанием, но не цифр, как это принято в арифметике, а рисунков, на которых изображены волны.

Если сложить две одинаковые волны, то вполне очевидно, что получится одна волна, как сумма двух слагаемых волн. Если же сложить волны, расположенные со сдвигом, то есть когда у одной волны гребень, а у другой впадина, то волны исчезнут. Это наглядно видно из прилагаемых рисунков.



Волны находятся в одной фазе. При сложении получилась волна, равная сумме слагаемых.



Между волнами есть «разность хода», равная половине волны. Волны полностью вычлись друг из друга.

ТАЙНА РАДУГИ НА АСФАЛЬТЕ

Мы часто наблюдаем, особенно весной, когда растает снег, или летом и осенью после дождя, на асфальтовой мостовой радужные пятна (см. фото на вкладке).

Масло от автомобилей, попадая на мокрую поверхность, растекается тончайшей пленкой. Эта пленка обладает способностью разлагать белый свет на его составные цвета.

Как это происходит?

На тонкую пленку падает луч белого света. Часть света отражается от верхней стороны пленки, а часть света, пройдя через ее очень незначительную «толщу», отражается от ее нижней стороны (см. рис. на вкладке). Оба луча, выходящие вместе, отличаются друг от друга так называемой «разностью хода». Первый луч проходит меньший путь, второй — больший путь. Разница между ними незначительная — чуть больше двойной толщины пленки, но и длина световых волн тоже очень маленькая. Когда оба луча сходятся вместе, эта разница в пути вызывает несовпадение гребней волн. А так как свет состоит из волн разных цветов, то одни цветные волны усиливаются, другие ослабляются или даже исчезают совсем. Выделяются и ослабевают соответствующие цветовые оттенки.

Пленка имеет разную толщину. В одном месте на ней появляются красные цвета, в другом — фиолетовые, желтые, зеленые и так далее. Здесь сортировка цветных лучей происходит благодаря сложению и вычитанию волн, отраженных верхней и нижней поверхностями тонкой пленки.

Проделаем опыт. Нальем в кювету, применяемую для обработки фотоотпечатков, воду, положим на дно кюветы черную бумагу и осветим воду электрической лампой. Капнув в кювету маленькую каплю керосина или скипидара, мы увидим красивую радугу.

На вкладке дана фотография перламутровой раковины. Перламутр состоит из тончайших чешуек, которые тоже способны разлагать свет на составные цвета спектра, как керосиновая или масляная пленка. Вот поэтому перламутровые изделия и переливаются цветами радуги, хотя сам перламутр почти бесцветный.

Радужные цвета можно наблюдать и на тонкой пленке мыльных пузырей. Как получить мыльные пузыри, все хорошо знают.

В последних опытах вы познакомились с явлением, которое называется интерференцией.

Ф. ОЛИН

ЛОПАТКА ТУРБИНЫ— ОДИН КРИСТАЛЛ

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте авиационных материалов разработан метод выращивания монокристальных сплошных и полых лопаток газовых турбин. Внедрение новой технологии откроет перспективу дальнейшего увеличения эффективности газотурбинного двигателя.

Профессор, доктор технических наук Д. ПЕТРОВ,
член-корреспондент АН СССР А. ТУМАНОВ.

Газотурбинный двигатель совершил техничесную революцию в авиации. Значительно расширился за последнее десятилетие и послужной список его земных профессий.

Решающим фантором, от ноторого во многом зависит еще более широкое и эффективное использование газовой турбины, является повышение ее зкономичности, нозффициента полезного действия.

Во всем мире идет неустанный исследовательский и нонструнторсний поиск решения зтой важной проблемы научно-техничесного прогресса.

Основной резерв улучшения зкономичности газотурбинного двигателя известен — повышение температуры газа перед турбиной. Теоретически наждые 50° вверх по шнале температуры газа — это рост нпд турбины на 10 процентов.

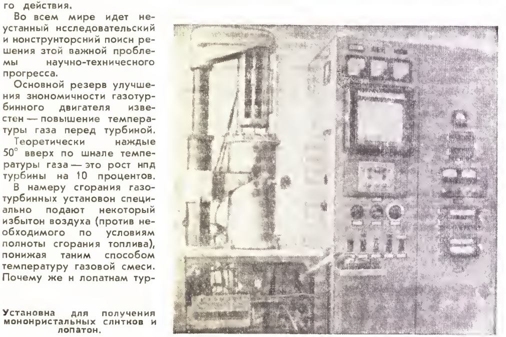
В намеру сгорания газотурбинных установон специально подают некоторый избытон воздуха (против необходимого по условиям полноты сгорания топлива), понижая таним способом температуру газовой смеси. Почему же н лопатнам турбины умышленно, во вред ее нпд подводят газ, имеющий температуру более низную, чем та, ноторую можно без особого труда получить по условиям сгорания топлива?

Главное препятствие, ноторое стоит на пути повышения температуры газа перед турбиной,— прочность ее деталей, и прежде всего лопатон.

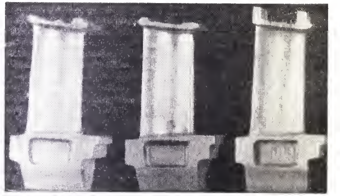
«Хоть видит оно, да зуб неймет». Эта поговорка нак нельзя лучше передает ситуацию, в ноторой находится нонструнтор турбины: иметь газ желаемой температуры можно без всяких ухищрений, а вот осуществить это не дает предел длительной прочности при высоной температуре материалов, которыми располагает сегодня техника.

Стремясь преодолеть эту серьезную трудность, нонструнторская мысль пошла по пути создания системы охлаждения лопаток. В современной авиационной газовой турбине лопатни работают в потоне газов, температура ноторых иногда даже превосходит температуру плавления материала, из которого они сделаны,— сложного сплава на нинелевой основе. Ясно, что в таних условиях способны работать только лопатни, имеющие внутреннюю полость для цирнуляции охлаждающей среды, например, воздуха.

Благодаря совершенствованию системы охлаждения за последние двенадцать лет удалось поднять температуру газа перед турбиной примерно на 300°. Это немалый успех. Но увеличение нпд двигателя от таного роста температуры в итоге оназывается все-таки меньше теоретического. Объ-



Установна для получения мононристальных слнтков и лопатон.



Монокристальные лопатки.

ясняется это тем, что воздух для охлаждения лопаток отбирается от компрессора самой газовой турбины. И за работу системы охлаждения приходится расплачиваться, довольствуясь лишь частичным увеличением кпд всей установки.

Ясно, что чистый выигрыш от повышения температуры перед турбиной может дать только использование более жаропрочных материалов. Достижения металлургии специальных сплавов позволили за тот же двенадцатилетний период поднять температуру газа приблизительно на 100°. Многотрудные конструкторские разработки систем охлаждения и кропотливые изыскания новых жаропрочных сплавов позволили в самых современных авиационных газотурбинных двигателях довести температуру газа перед турбиной до 1180—1330°С.

Но интересы стремительного прогресса техники требуют перешагнуть и этот рубеж. Вот почему такую значимость имеют работы по созданию новых материалов, новой технологии получения из них деталей турбины.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте авиационных материалов (ВИАМ) недавно удалось разработать весьма перспективный метод получения турбинных лопаток. В основе этого оригинального метода лежат логические следствия из анализа условий, в которых работают лопатки, и их поведения.

Помимо резких и притом переменных воздействий температуры, в процессе эксплуатации турбины от центробежных растягивающих сил и изгибающих сил в материале лопатки возникают высокие механические напряжения.

Тяжелые условия работы приводят к тому, что лопатки, изготовленные обычными методами литья, подвергаются разрушению в основном из-за ползучести и усталости материала.

Разрушению, как правило, предшествует образование трещин, возникающих на границах между кристаллами, ориентированных нормально к направлению действующих сил.

Происхождение трещин на поперечных границах может быть разным. Они могут появляться при длительном статическом нагружении как результат ползучести недостаточно пластичного материала. Возникшая трещина в таком материале быстро распространяется вдоль практически непрерывного пути — по границам зерен. Другой частой причиной разрушения являются возникающие на кромках лопатки при резких изменениях температуры попеременно то сжимающие, то растягивающие напряжения. В конечном счете это приводит к образованию усталостных трещин в тонких сечениях лопатки и ее разрушению.

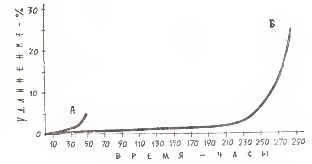
Описанная картина позволяет наметить самый радикальный путь улучшения эксплуатационных характеристик лопатки: исключить очаги разрушения — границы зерен. А это в наиболее полной мере возможно только в том случае, если лопатка будет сделана не из поликристального материала, а из одного-единственного кристалла, то есть будет монокристальной.

Над реализацией такой заманчивой идеи в последние годы много работают советские и зарубежные ученые.

Метод получения монокристальных лопаток, разработанный в ВИАМе, позволяет полностью контролировать зарождение кристалла и его кристаллографическую ориентацию, то есть положение в пространстве кристаллической решетки. Эта особенность нового метода очень существенна, так как дает возможность получать монокристальные изделия с любой наперед заданной кристаллографической ориентацией. Для турбинных лопаток, в частности, оказалось, что эффективными (с точки зрения прочности в процессе работы) являются все ориентации от [001] (так обозначается ориентация, когда ребро куба кристаллической решетки параллельно оси образца) до [111] (пространственная диагональ куба параллельна оси образца). Естественно, что при создании изделий, которым предстоит работать в иных условиях, чем лопатки турбины, оптимальными могут оказаться другие ориентации.

Проведенные при разных температурах и нагрузках испытания механических характеристик, в особенности длительной прочности и ползучести монокристальных образцов из высокожаропрочного сплава на никелевой основе, подтвердили высокую эффективность нового метода. И по времени жизни, и по удлинению, и по поперечному су-

Результаты одного из испытаний на ползучесть при температуре 980 С и нагрузке 21 нг мм образцов из поликристального (А) и монокристального (Б) материалов.



жению монокристальные образцы в несколько раз превосходят обычные поликристаллические образцы. Так, например, при 1050 С и нагрузке в 14 кг/мм^2 время жизни монокристальных образцов до разрушения оказалось равным почти 100 часам против 16 часов для поликристальных образцов, которые испытывались в тех же условиях; удлинение и поперечное сужение составляли у монокристальных образцов 25 процентов против 3 для поликристальных.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение монокристальных лопаток даст возможность резко (в несколько раз) повысить ресурс турбинного двигателя, то есть срок его жизни, либо при том же ресурсе можно будет увеличить температуру газа перед турбиной на 30—40°С.

●

В настоящее время уже разработаны основные элементы новой технологии получения как сплошных, так и полых монокристальных лопаток. Начаты подготовительные работы к ее широкой проверке в производственных условиях и испытанию монокристальных лопаток в условиях работы на двигателях.

В заключение следует отметить, что работы по получению и применению монокристальных лопаток в авиационных двигателях широко ведутся и в США (такой вывод можно сделать, изучая техническую периодику). Но разработанный там метод получения монокристальных лопаток основан на ином принципе и в отличие от нашего метода имеет существенное ограничение: он позволяет получать монокристальные лопатки только в одной кристаллографической ориентации [001].

ЛАЗЕР УПРАВЛЯЕТ НАСЛЕДСТВЕННОСТЬЮ

Видимый свет сам по себе не вызывает в клетках наследственных изменений — мутаций. Это было установлено давно и сомнению не подлежит. Но лазерный луч не просто направленный пучок света. Прежде всего это огромная концентрация энергии. Помимо того, что выделяется большое количество тепла, в световом пятнышке создается и высокая напряженность электрического поля. Это побудило генетиков применить лазер для получения мутаций.

Облученные лазером семена растений давали в первом поколении ослабленное потомство, а во втором — многочисленные мутантные формы: рядом с густой, сочной зеленью контрольных растений появились стебли с желтыми, белесыми и светло-зелеными листьями. Такую окраску приобретают обычно растения, лишенные каких-то необходимых питательных веществ. Но в рационе подопытных ростков было все необходимое. Значит, изменились гены, «заведующие» цветом листьев. Это подтвердилось: новые формы удалось выделить в чистые линии, и теперь необычная расцветка листьев неизменно передавалась из поколения в поколение.

Мы уже упомянули о том, что семена сильно нагреваются при облучении лазером. А ведь высокая температура сама может быть виновником наследственных изменений. Не действует ли и лазер просто как источник тепла? Ответ на этот вопрос дал эксперимент. П. Д. Усманов и его коллеги из Института физиологии и биофизики растений АН ТаджССР пишут: «...в механизме образования пигментных мутаций играет роль не только сам факт нагревания, но и нелинейные оптические процессы. В том случае, если тепловые процессы являлись бы решающими, следовало бы ожидать большего выхода мутаций при облучении семян в режиме свободной генерации, где тепловыделение больше. В противоположность этому при облучении семян лазером с импульсной добротностью (меньшая энергия импульса и меньшее время воздействия) выход мутаций оказывается больше».

Итак, к арсеналу средств для перестройки наследственного аппарата клетки квантовая физика добавила еще одно. Лазер особенно привлекает генетиков, и вот почему. Мечта генетиков — получать желаемые мутации, действуя лишь на определенные гены. Быть может, сочетание лазера с микроскопом даст в руки ученых этот «скальпель» для тончайших операций на хромосомах.





Когда наводишь в книгах справку, листаешь энциклопедии и справочники или читаешь труды по истории, часто наталкиваешься на материалы, не имеющие подчас прямого отношения к твоей работе, но столь любопытные, что хочется взять их на заметку — будь то меткое изречение или удивительная история, забытый текст, или исторический анекдот. Так постепенно составляется коллекция выписок поучительных и курьезных. Вот несколько «экспонатов» из этой коллекции.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЕ СПРАВКИ

Если французы хотят привести пример удивительной энциклопедической справки, они обычно ссылаются на одно из старых изданий своего знаменитого «Маленького Лярусса», в котором было написано: «Иван IV Грозный, прозванный за свою жестокость Васильевичем».

А вот пример сравнительно недавний. В Вене, в издательстве "Эгон Ферлаг», вышел справочник, который называется «Что стоит за этим?» и объясняет — по большей части сжато и точно,— какие исторические реалии скрываются за теми или иными крылатыми выражениями. Одну из словарных статей этого справочника я переписал. Вот она с некоторыми сокращениями.

«БУРИДАНОВ ОСЕЛ»

Жан Буридан (1300—1358). Преподаватель философии и теологии в Парижском университете, впоследствии ректор. Вынужден был стремительно покинуть город. Говорят, что он вступил в слишком близкие отношения с Жанной Наваррской, супругой короля Филиппа Прекрасного. Буридану пришлось уехать в Вену, где он принял участие в создании Венского университета».

О Буридане мы знаем уже довольно много, вплоть до его предосудительных отношений с королевой. Но что же все-таки происходило с его ослом? Читаем дальше.

«Притча об осле, который, находясь между двумя одинаково удаленными от него и ничем не отличающимися друг от друга охапками сена, неизбежно умрет с голоду, должна доказать, что нет действия без определяющей его воли и нет воли без определяющей ее причины. Возможно, что Буридан когда-нибудь употребил это сравнение в разговоре. В его трудах найти это изречение не удалось. Составители французского словаря, в котором в 1700 г. впервые упоминается Буриданов осел, вероятно, не знали, что сравнение восходит к Аристотелю, который говорит, правда, не об осле, а о человеке».

Надеюсь, что теперь вам все ясно относительно происхождения крылатого слова о Буридановом осле! Если же нет, смотрите «Фразеологический словарь русского языка», вышедший в издательстве «Советская энциклопедия» в Москве в 1967 году (стр. 298).

КНИГА-МОНСТР

В середине XVII века в антверпенском издательстве вышла книга— чудо библиографического искусства под названием «Описание первого века существования Общества Иисуса». Том насчитывает почти тысячу страниц. Книга напечатана на прекрасной бумаге, переплетена в роскошный переплет, в ней великолепные гравюры.

Вот что пишет уже в начале нашего столетия немецкий историк Г. Бёмер об этой книге:

«В этой книге общество Иисуса восхваляет и возвеличивает себя с такой чрезмерностью, что в сравнении с нею официальная риторика времен упадка Римской империи кажется нам скромной болтовней... Оно изображает себя как орудие, созданное самим божественным провидением. Общество утверждает, что в его истории исполняются все пророчества Ветхого Завета и что бог засвидетельствовал его превосходство чудесами и знамениями; оно ставит Игнатия Лойолу рядом не только с героем императорского Рима Юлием Цезарем, но и с героем духовного Рима, апостолом Петром... Общество иезуитов притязает для себя и своих членов на все, что можно только сказать высокого, прекрасного и необычайного о людях и человеческих делах. В этой хвастливой юбилейной работе оно воздает поклонение самому себе с таким энтузиазмом, в таком триумфальном и самодовольном тоне, который не знает ничего себе подобного» (Бёмер «Иезуиты» пер. с немецкого. Издание Сабашниковых 1913 г.).

ГЕНЕРАЛ И ГЕТЕ

Когда Гете, который к тому времени был уже известен всей читающей Европе, лечился на курорте в Карлсбаде, он встретился там с высокопоставленным отставным генералом. Между ними произошла следующая беседа.

Генерал. Вас как будто бы зовут господин Гете?

Гете. Да, меня зовут так.

Генерал. Из Веймара?

Гете. Совершенно верно.

Генерал. И, кажется, книжки пишете?

Гете. Да.

Генерал. И стихи тоже сочиняете?

Гете. Тоже.

Генерал. И, говорят, неплохо получается?

Гете. Гм... как вам сказать...

Генерал. И много вы уже всего этого понаписали?

Гете. Порядочно.

Генерал. А что — сочинять стихи действительно трудно?

Гете. Не знаю, как вам на это ответить...

Генерал. Понимаю. Наверное, это зависит от настроения. Если ты перед этим хорошо поел или выпил, сочинять, должно быть, легче?

Гете. О, вы совершенно правы.

Генерал. Ну, вот видите! Так чего ради вы торчите в вашем Веймаре? Приехали бы к нам в Вену!

Гете. Признаться, я уже и сам подумывал об этом.

Генерал. В Вене прекрасно! У нас и едят как следует и выпить не дураки. А в Вене любят людей, которые сочиняют стихи.

Гете. Да ну?

Генерал. Да, да. Таких людей, конечно, если они умеют себя вести прилично, принимают даже в самых благородных домах. Приезжайте! Запросто! Заявитесь прямо ко мне. У меня много родных, знакомых, большие связи. Только напишите на записке: мол, Гете из Веймара, тот, с которым вы познакомились в Карлсбаде. Это необходимо, чтобы я вспомнил, о ком идет речь. У меня голова забита тысячью других дел.

Гете. Не премину последовать вашему совету.

Генерал. Да, кстати. О чем вы, собственно говоря, пишете?

Гете. О многом, начиная от Адама и до Наполеона, от горы Арарат до горы Броксберг, от кедра до ежевики.

Генерал. И это известные книги?

Гете. В общем, да.

Генерал. Досадно, что я ничего вашего и не читал и никогда прежде о вас не слыхивал... А скажите, есть уже новые улучшенные издания ваших сочинений?

Гете. О да.

Генерал. И как вы полагаете — вас будут еще издавать?

Гете. Надеюсь.

Генерал. Вот то-то и оно... Тогда я покуда не стану покупать ваши книги. У меня такой принцип: покупать только последние издания. А то всегда беспокоишься, что вдруг купил плохую книгу и что придется покупать ту же самую книгу второй раз. Поэтому, чтобы быть уверенным, я всегда дожидаюсь, пока автор не умрет, а уж потом покупаю его книги. Это мой твердый принцип, и от этого принципа я, вы простите мне мою откровенность, не могу отступить даже ради вас.

Беседу эту приводит в своей книге «О глупости» известный немецкий психиатр П. Левенфельд.

Из коллекции
С. ЛЬВОВА.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ПРИЧУДЫ МАЭСТРО

Почти у каждого из великих пианистов есть свои маленькие причуды. Непосвященному они незаметны, однако, проявив некоторую наблюдательность, вы можете открыть в поведении этих людей самые удивительные вещи.

Присмотримся к программам последних концертов одного известного, можно сказать, даже выдающегося пианиста. Им были исполнены произведения Бетховена, Брамса, Моцарта, Листа и Шопена. Но для каждой программы музыкант выбирал только четыре пьесы каждого из этих композиторов. Причем так, что не было двух концертов, где бы четыре композитора фигурировали в одинаковом порядке. Кроме того, Моцарт и Бетховен никогда не были вместе в одной программе. Однако если в какой-то вечер он не исполнял Бетховена, то тогда обязательно игрались произведения Моцарта и тотчас же за ними — произведения Шопена. Если же Моцарт был исключен, пианист заканчивал свой концерт пьесой Брамса. И, наконец, у него было незыблемое правило: если в программе Брамс, то концерт начинается с Листа.

Зная, что первые три концерта этой серии выступлений кончались произведениями одного и того же композитора, попробуйте установить, какие композиторы присутствовали в программе его последнего концерта и в каком порядке они исполнялись.

На обложке первого номера «Науки и жизни» за 1970 год я увидела фотографию цветущих алоэ. Я тоже выращиваю это растение. Но оно никогда не цветет. Возможно ли цветение алоэ в домашних условиях?

ДМИТРИЕВА К.

г. Лунинец,
Брестской обл.

В оранжереях алоэ цветет почти ежегодно, а в комнатных условиях очень редко.

Как ухаживать за растением?

Алоэ размножают черенками. Черенки лучше срезать не с боковых побегов, а с верхушки растения. Такие черенки хорошо развиваются и раньше зацветают.

Зимой алоэ должно находиться в состоянии покоя и совсем не расти. Иначе без достаточного освещения и при высокой температуре воздуха (больше 15°) растение вытягивается, принимает уродливую форму и в дальнейшем не цветет.

В это время надо держать алоэ на светлом прохладном окне, защитив листья от сухого воздуха отопления картоном, стеклом или полиэтиленовой пленкой. Поливают алоэ зимой очень редко, но, чтобы листья не высыхали, их опрыскивают из пульверизатора комнатной водой.

Алоэ не переносит температуры ниже нуля. С весны до осени растения хорошо держать на открытом воздухе: под тенью деревьев в саду, на балконе или в ящике за окном. Чтобы горшок не перегревался, его закапывают в ящик с песком. Обязательно надо прикрывать алоэ от сильного дождя и прямых, обжигающих лучей солнца. Поливают алоэ летом умеренно водой комнатной температуры, утром или вечером, когда верхний слой земли в горшке достаточно просохнет.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Эту фотографию цветущего алоэ прислал читатель из Калинина Я. Струнов. Алоэ вырастила Агриппина Петровна Королева.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

Выращивание алоэ

В молодом возрасте алоэ пересаживают ежегодно, взрослые растения — через 2—3 года. После пересадки алоэ помещают на 7—10 дней в затененное теплое место (не меньше 18—20° тепла). Растение не поливают, а только опрыскивают листья.

Пересаженные растения постепенно приучают к обычному освещению и поливу, оберегая от ожогов и дождей.

Земельная смесь для алоэ должна быть питательной, песчанистой и водопроницаемой. Рекомендуют такие смеси: огородная земля — 4 части, крупный промытый песок — 2 части, мелкобитый красный кирпич — 1 часть. Можно взять и другую смесь: дерновая земля — 4 части, листовой перегной — 3 части, речной крупнозернистый песок — 3 части, мелкий гравий пополам с дробленым древесным углем — 2 части. На дне горшка устраивается дренаж из битых черепков и песка.

В течение мая — августа надо 3—4 раза подкармливать алоэ раствором коровяка, разведенного в 10 раз водой, или минеральными солями (одна чайная ложка цветочной смеси на 3 литра воды). Перед тем, как удобрить растение, его поливают чистой водой.

Хотя алоэ зовут столетником именно потому, что цветение его в комнатах редко кому удается видеть, побег алоэ в хороших условиях может зацвести через 5—6 лет, а на юге даже через три года.

М. ЕВТЮХОВА.

Настойчивые утверждения А. Каждана о трудностях ведения картотеки, по сути, отпугивают того, кто хотел бы ее завести. Осмелюсь возразить уважаемому ученому: трудностей по изготовлению картотеки почти никаких. Те явно незначительные усилия, которые требуются для ведения картотеки, не идут ни в какое сравнение с огромной экономией труда и времени.

Автор мало касается техники изготовления самой картотеки. В моей картотеке карточки нескольких форматов. Основные, на которых записываю содержание. Здесь я придерживаюсь того, что А. Каждан называет «фиксацией одной мысли». Это требование обязательно (иначе карточки не переместишь, не изымешь). Несколько выше и иного цвета карточки, на которых записываю подтему; еще выше — тему. Ведение картотеки вырабатывает дополнительный стимул к более глубокой работе над темой. Газету читаешь с карандашом. Интересное и нужное вырезал, подклеил на стандартную карточку — и в картотеку. Чистые карточки под руками «на всякий случай», даже когда смотришь телепередачи. (Скажем, для историка — «Летопись полувека», «Семь дней».)

(Из письма А. РЕЗНИКА. Гайворон, УССР.)

● ДОПОЛНЕНИЕ К МАТЕРИАЛАМ ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

Конспект или картотека?

Статья доктора исторических наук А. КАЖДАНА «Конспект или картотека» (см. «Наука и жизнь» № 6, 1970) вызвала живой отклик читателей. Мы попросили автора прокомментировать письма педагогов А. РЕЗНИКА и В. АКСЕЛЬРУДА.

Два отклика — два противоположных отношения к картотеке. И это естественно, ибо картотека как средство накопления информации еще пробивает себе дорогу в практике и исследователей, и учителей, и пропагандистов. Я принадлежу к адептам «картотечного метода». А. Резник, правда, упрекает меня в том, что я считаю картотеку «спецификой исследовательского труда ученого-историка», но это неверно. Думаю, что картотека может быть полезной при накоплении информации всякого рода, но конкретные формы картотеки зависят от того, какой профессией занят составитель картотеки, и от того, какие цели он перед собой ставит — исследовательские или преподавательские.

Для картотеки исследователя-историка, работающего над историческим источником в архиве, библиотеке, метод «ножниц и клея», о котором пишет А. Резник, конечно, неприменим. Кто же позволит себе делать вырезки из пергаментных рукописей X века или даже из изданий, имеющихся в Советском Союзе в двух-трех экземплярах! Читатели пишут о картотеке учителя и пропагандиста, получающего свою информацию по иным каналам. Естественно, что принципы составления картотеки в таком случае должны быть иными. Такая картотека, как правило, тематически более широка, и вместе с тем она не предполагает исчерпывающей полноты информации. При составлении картотеки такого рода особенно остро встает вопрос, о котором правильно пишет В. Аксельруд: каким образом из «тысячи источников» по данной теме выбрать оптимальный?

Поток информации в последние годы нарастает с такой быстротой, что проблема отбора ее действительно становится очень серьезной. Во многих областях даже исследователь не в состоянии ознакомиться со всей суммой статей и книг, касающихся его темы. Перед учителем, по само-

Я хочу высказать несколько соображений о трудностях, которые неразличимы как при составлении картотеки, так и при конспектировании... Составлять картотеку на многие темы чрезвычайно сложно. В лучшем случае составлю картотеку только личной библиотеки, и это отнимет время, которое необходимо для пользования картотекой, повторного обращения к источникам информации. Поэтому не лучше ли решить задачи (если такие есть в произведении), ответить на вопросы и выписать конкретные советы и «золотые россыпи» научной мысли?

Мне кажется, надо работать не столько над источником, сколько над темой. Я, например, пишу по темам разработки, рефераты. В процессе работы составляю также карточки, но они никак не раскрывают, а лишь иллюстрируют тему.

(Из письма В. АКСЕЛЬРУДА. Одесская область.)

му роду работы вынужденным трактовать сотни тем (я имею в виду прежде всего преподавателя истории или литературы — для учителя математики или иностранных языков проблема, видимо, заключается в другом), задача исчерпания информации даже и не встает. Как сделать, чтобы почерпнуть информацию не из случайных работ, попавшихся тебе под руку, но из **лучших!** По-видимому, необходимо налаживать информационную службу. Помимо расширения реферативных журналов, может быть, следовало бы наладить выпуск **аннотированных** библиографических карточек, которые давали бы не только название и количество страниц, как в настоящее время, но и элементарное представление о содержании.

В. Аксельруд полагает, что в основе работы должна лежать тема, а не источник и что в таком случае накопление материала должно осуществляться не в карточках, а в форме целостного реферата. Все зависит от того, какова поставленная задача. Если она ограничена и вы имеете целью пересказать две-три книги (и к тому же можете рассчитывать на хорошую память), может быть, действительно целесообразнее прямо от книг, минуя промежуточные стадии, переходить к систематизированному изложению. Но если вы рассчитываете длительное время работать над темой, постоянно пополняя свою информацию, придется подобный реферат переписывать каждую неделю. А это уже нецелесообразно.

Очень важен (и далеко еще не достаточно ясен) вопрос о технике изготовления картотеки. А. Резник, например, предлагает применять карточки разных цветов. Это интересная мысль. Цвет можно, к примеру, варьировать в зависимости от типа источника информации: подобные градации облегчат работу над картотекой.

Авторы писем ставят и много других методических вопросов, далеких от темы статьи, например, как удобнее расставлять книги на полках. Все это свидетельствует о том, насколько назрели в настоящее время проблемы научной организации труда в деле накопления информации.

Доктор исторических наук **А. КАЖДАН.**

● **ЛЮБИТЕЛЯМ СЛОВЕСНЫХ ИГР**

Еще о секретах «блоков»

Напечатанная в журнале («Наука и жизнь» № 2, 1970 год) заметка «Секреты «блоков» вызвала отклики читателей. Они дополняют приведенные в заметке слова, составляющие парные и тройные блоки, своими примерами, порой очень интересными. Это и естественно: ведь автор публикации не претендовал на полный свод анаграмм, с помощью которых опытные, искушенные любители этого популярного развлечения обычно легко побеждают соперников. А новые примеры, которые приводят авторы писем, лишний раз свидетельствуют о неисчерпаемых богатствах комбинаций, заложенных в словах русского языка.

Л. Лоповок из Ворошиловграда приводит новые любопытные примеры парных шестибуквенных блоков:

клобук — клубок
матрас — сармат

Он дополняет и перечень семибуквенных анаграмм:

машинка — манишка
закачка — казачка
пострел — престол
автокар — товарка
каземат — заметка

В журнале приводились редкостные по красоте анаграммы из восьми букв — **апельсин — спаниель** и **парадокс — распадок.** Л. Лоповок предлагает читателям не менее красивый восьмибуквенный блок:

мадригал — гамадрил

Кстати, эта анаграмма использована в знаменитой книге Льва Кассиля «Швамбрания». Младший брат героя книги, «великий путаник» Оська, ткань мадаполам называл невиданным словом «полумадам», а хвалебное стихотворение — мадригал — перепутал с обезьяной гамадрил.

Дополнил читатель из Ворошиловграда и перечень тройных блоков, предложив пятибуквенную анаграмму:

калан — канал — накал

Кое-что в журнальной публикации Л. Лоповок уточняет. Так, в длинном списке парных пятибуквенных блоков мы привели среди других примеры **таска — каста** и **ропак — капор.** Автор письма справедливо замечает, что эти анаграммы богаче. Действительно, первый пример представляет собой не парный, а тройной блок, а второй состоит даже из четырех, а не двух компонентов:

таска—каста—такса
ропак — капор — копра— порка

Еще одно уточнение прислал в редакцию постоянный читатель «Науки и жизни» Э. Шляпоберский из города Опочка, Псковской области. Он пишет, что приведенный в заметке пятибуквенный блок **сетка — секта — аскет** на самом деле имеет не три, а четыре сочетания:

сетка — секта — аскет — тесак

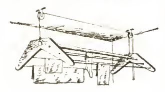
Выражая авторам благодарность за присланные ими дополнения, мы хотим в заключение предложить читателям найти «соседа по блоку» еще к одному слову из шести букв — **ампула.** Напоминаем: в парном слове должны присутствовать только буквы исходного слова, и притом все без исключения. (Ответ см. стр. 153.)

Вл. **ВОЛИН.**

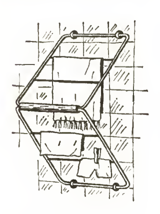


СУШИЛКИ ДЛЯ БЕЛЬЯ

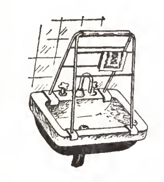
Рекомендуемые приспособления для сушки мелкого белья в квартире не требуют дефицитных или дорогостоящих материалов и просты в изготовлении:



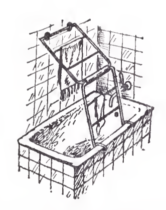
1. Сушилка над ванной, подвешиваемая к потолку с помощью блоков. Изготавливается из двух старых плечиков, деревянного стержня и нескольких метров крепкого шпагата или нейлоновой лески. Шнур, пропущенный через два блока у потолка, позволяет в случае необходимости поднимать и опускать сушилку. Концы шнура привязываются к ножке ванны или закрепляются другим возможным способом.



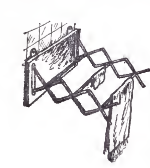
2. Сушилка в виде двух решеток, изготовленных из синтетических, деревянных или хорошо лакированных металлических стержней. Решетки соединяются между собой пластмассовой трубкой, выполняющей роль шарнира. Верхняя и нижняя решетки присоединяются к гладкой стене ванной комнаты при помощи четырех резиновых присосок или другим доступным способом. Расстояние между верхней и нижней парами присосок должно составлять около $^2/_3$ полной длины двух решеток.



3. Сушилка-лестница, как и во втором случае, состоит из двух решеток, шарнирно соединенных между собой пластмассовой трубкой. Концы решеток опираются на раковину умывальника. Для обеспечения устойчивости сушилки к концам решеток прикрепляются опорные элементы, изогнутые с учетом формы и размеров раковины. Материал для них выбирается в зависимости от материала решетки. При деревянной решетке к концам стержней прикрепляются (винтами) металлические пластинки, при металлической решетке — привариваются металлические стержни, а при пластмассовой решетке — приклеиваются пластмассовые пластинки.

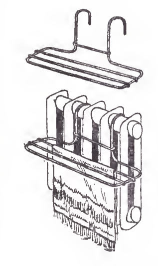


4. Сушилка комбинированная. Один конец решетки опирается на край ванны, а второй прикрепляется к стене.



5. Сушилка настенная, раздвижная.

6. Сушилка, навешиваемая на отопительный радиатор. Изготавливается из стальной проволоки диаметром 3—4 мм. До изготовления решетки на проволоку натягивается пластмассовая трубка.



ИСТОРИЯ ОДНОГО ДЕНЕЖНОГО «ВОРОВСТВА» в XVII ВЕКЕ

Кандидат исторических наук А. МЕЛЬНИКОВА.

В 20—30-е годы XVII века, во времена правления царя Михаила Федоровича (1613—1645), во многих городах России объявилось большое количество фальшивых денег, или, как их называли в то время, «воровских». В народе эти деньги получили наименование «корелки худые». Одно из донесений царю, посланное около 1634 года, так описывает эти деньги: «Нечистое серебро и чекан на тех воровских деньгах не твой, государь, и перед твоими, государь, денгами те воровские денги гораздо лехки». «Корелки худые» немало способствовали расстройству торговли и дороговизне при Михаиле Федоровиче. Из Белоозера, например, жаловались царю, что из-за распространения «корелок» из уездов в город «продажные хлеба не везут, и от того, государь, на Белозере твоей государевой таможенной казне стала поруха велика и посадские молодчие люди стали голодны». В другом документе сообщается: «От тех воровских корелок хлеб и всякие товары подорожали». Псковская летопись под 1636 годом сетует на распространение денег — «корелок худых» как на одну из причин «скорбей великих», переживаемых Псковом в это время.

Что же представляли собой «корелки худые», кем и где они изготовлялись?

Очевидно, имеются в виду монеты, известные в русской нумизматике под названием «деннинги».

Они появились в русском денежном обращении после 1619 года. Полностью повторяя внешний вид, вес и пробу русских монет, деннинги чеканились с именем и титулом датского короля Христиана IV (1588—1648).

В то время русские монеты и русская денежная система резко отличались от западноевропейской и, в частности, от датской. В Дании, так же как и в остальной Западной Европе, основной денежной единицей был талер — круглая серебряная монета весом около 30 граммов. В качестве разменной монеты обращались более мелкие монеты — фракции талера из низкопробного серебра. В России XVII века основной денежной единицей были копейки, которые имели вид серебряных тонких пластинок в форме неправильного овала весом около полуграмма. На одной стороне копейки помещалось изображение всадника с копьем (откуда и произошло название копейки), на другой писались имя и титул правящего царя. Были еще более мелкие серебряные монеты — деньга (1/2 копейки) и полушки (1/4 копейки), но они встречались гораздо реже копейки. Денежный счет в России велся на рубли, полтины, гривны, алтыны, но все эти единицы не были монетами, а только счетными понятиями. Рубль состоял из 100 копеек, полтины — из 50, гривны — из 10, алтын — из 3.

Совершенно очевидно, что датские деннинги, так не похожие на датские монеты, предназначались для обращения вне Дании.

В настоящее время большинство исследователей считает, что деннинги чеканились по инициативе датской торговой компании, основанной в марте 1619 года в Копенгагене для торговли на севере России, в районе Пустозерского острога, на Печоре, без посредничества русских купцов. По замыслу основателей компании, торговля с русским населением должна была производиться деньгами, чеканенными по образцу русских.

Королевский указ 5 апреля 1619 года предписывает монетному мастеру Иоганну Посту отчеканить серию деннингов на сумму 1 500 талеров, по материалу и качеству серебра «настолько похожих на русские образцы, что они могли бы пускаться в обращение как русские и быть ходовыми». Спустя некоторое время, 7 июня 1619 года, чеканку деннингов начинает другой монетный мастер, Альберт Дионис в Глюкштадте. О нем известно, что он не был членом Печорской компании. Чеканка Диониса производилась также с ведома короля.

В начале мая Христиан IV обращается с посланием к русскому царю, где сообщается, что «некоторые копенгагенские граждане намерены дослать уполномоченных с судами на Печору, чтобы завязать с окрестным краем торговые сношения». Король просил разрешения поставить на Печоре купеческий двор, учредить контору, просил русское правительство оказать помощь и покровительство датским купцам. Однако русское правительство в этот период гораздо более охотно покровительствовало собственным купцам, так как было крайне заинтересовано в развитии русской торговли и ограничении прав иноземных купцов в России. Михаил Федорович отвечает Христиану IV решительным отказом, ссылаясь на то, что в этом районе «для пустоты и лихого проезду быть невозможно». Тем не менее датские купцы «на свой страх», как сообщается в послании Христиана IV от 2 октября 1619 года, снарядили и послали судно на Печору. Во главе этой торговой экспедиции стоял Климент Блум. В России экспедицию постигла плачевная участь: датских торговых людей задержали, товар и все имущество описали. Это произошло в марте 1620 года, а в июне того же года датчан отправили обратно на родину с сопроводительной гра-

мотой царя. Царь обращался к Христиану IV с просьбой «его датских людей впредь на Пустозеро не пускать».

Так безрезультатно закончилась попытка датчан организовать собственную торговлю в России.

Однако чеканка денингов продолжалась. Денинги, так похожие на русские копейки, быстро разошлись среди населения.

Вскоре у русского правительства появляется сильнейший повод для беспокойства: в казенных сборах, особенно на севере страны, объявились какие-то неведомые деньги, похожие на русские копейки, но отличающиеся от них чеканом, низким весом и худшим качеством серебра. В 1620 году в главный и единственный морской порт России — Архангельск посылается пространный царский указ. В нем подробно описываются появившиеся в России «воровские» деньги и предлагаются меры для их ликвидации. «Объявились у иноземцев в привозе многие русские денги, а и слух доходит, что иноземцы те денги делают у себя на руской московской чекан, а отдают их руским и всяким торговым людям за товары, и на старые денги московские променивают. А те денги дела худы, мешены с медью мало не в полы, а из Московского государства возят к себе старые денги чистое серебро. И от того московским торговым людем чинятся многие убытки и в серебре оскудение». Русское правительство с возмущением отзывается о попытке иноземцев ввозить в Россию фальшивые деньги: «Денег своего дела привозить в Московское государство не пригоже, ни в котором государстве того не ведется, чтобы денги делать на чужой чекан иного государства». В указе запрещается принимать эти привозные деньги, а «всем тем приезжим немец сказать, чтобы они впредь таких денег на руской чекан в своих землях не делали и в Московское государство не привозили».

Смысл этого указа ясен.



1. Копейка Михаила Федоровича (1615—1645), чеканенная в Москве, послужившая образцом для датских мастеров.

2. «Корелии худые», чеканенные Альбертом Дионисом. Обе монеты имеют одинаковые лицевые стороны и разные оборотные: 2а — с именем Христиана IV, 2б — с именем Михаила Федоровича.

3. «Корелии худые», чеканенные Альбертом Дионисом, с бессмысленной монограммой «НРС-1», с именем Дмитрия Ивановича.

Но следует подробно остановиться на том месте указа, где идет речь об обмене «старых» русских денег на привозные фальшивые деньги. Что такое «старые» деньги и почему их можно и нужно было обменивать? В 1620 году «старыми» были монеты времени правления царей Ивана Грозного (1533—1584), Федора Ивановича (1584—1598), Бориса Федоровича Годунова (1598—1605), Дмитрия Ивановича (Лжедмитрия I (1605—1606) и Василия Ивановича Шуйского (1606—1610). Эти «старые» деньги отличались от монет време-

ни правления Михаила Федоровича более тяжелым весом (старая копейка весила около 70 милиграммов, а новая — около 50). В первое и второе десятилетия правления Михаила Федоровича казна обменивала «старые», тяжелые деньги на новые, более легковесные, и платила при этом соответствующую наддачу. Из приведенного указа 1620 года мы узнаем, что приезжие иноземцы обменивали свои привозные фальшивые деньги на новые. Однако трудно представить, как это могло происходить — ведь при обмене внимание обращалось прежде всего на царское имя, помещенное на монете, а на денингах русские люди читали имя Христиана IV, ничего им не говорившее. Далее, неясно, почему указ 1620 года, так подробно описывающий привозные «воровские» деньги, не называет точного адреса и виновников их изготовления. Ведь известные нам денинги сами сообщают, что они изготовлены в Дании от имени Христиана IV.

Может быть, «корелки худые» и денинги — совсем не одно и то же и указ 1620 года имеет в виду совершенно иную группу монет?

Эти сомнения рассеиваются при дальнейшем исследовании. В действительности все оказывается гораздо сложнее, чем это представлялось вначале.

Среди русских монет XVI—XVII веков часто встречаются очень странные монеты. Они имеют безграмотные, иногда даже бессмысленные надписи, рисунки всадников, заметно отличающиеся от привычных нам изображений на русских копейках того времени. И тем не менее для всех типов этих монет можно найти точные оригиналы среди подлинных копеек. Что монеты эти являются подделками — нет никаких сомнений. Еще больше убеждает в этом их очень низкий вес — он не превышает 45—47 милиграммов. А ведь среди поддельных встречаются монеты, которые мы называем «старыми», то есть с именами царей, предшествующих правлению Михаила Федоровича, вес которых должен был быть намного выше. Качество серебра в этих легковесных подделках также ниже нормы.

Массовый характер этих подделок, единство стиля явно указывают на какой-то единый центр их изготовления. Скрупулезное сличение по штемпелям, сравнение мельчайших особенностей рисунка и надписей на этих монетах с прочими известными монетами XVI—XVII веков показали, что группа подделок чеканена теми же штемпелями, что и денинги с именем Христиана IV.

Следовательно, выясняется, что существовала другая категория денингов — с именами русских царей — давно умерших и здравствующего Михаила Федоровича. Итак, датчане наряду с полулегальными монетами, подражающими русским копейкам, но указывающими на место их чеканки, чеканили и самые настоящие фальшивки. Эти фальшивые копейки чеканили оба мастера — Иоганн Пост и Альберт Дионис. Правда, монеты чекана Иоганна Поста отличаются лучшим качеством, более высоким весом, их совсем немного. А вот монеты, относящиеся к чекану Альберта Диониса, действительно «худые» — они и вес имеют крайне низкий, и пробу плохую, рисунки и надписи небрежные. Их гораздо больше по сравнению с монетами Поста. Общее же количество денингов с именами русских царей намного превышает количество денингов с именем Христиана IV. Очевидно, после неудачи с организацией Печорской компании чеканка их потеряла всякий смысл, и монетные мастера полностью переключились на более выгодную для них чеканку фальшивых русских копеек.

Понятно теперь, какие «старые» деньги обменивали иноземные купцы на новые русские копейки, да еще получая за это наддачу от казны. Использование фальшивых копеек с именем Михаила Федоровича также было очень выгодно. Это исключало необходимость обмена западноевропейских денег на русские копейки, за что нужно было платить определенную пошлину. Пользоваться же западноевропейскими деньгами в России XVII столетия не разрешалось. Понятно также, почему русское правительство не могло назвать виновников изготовления фальшивых денег. Заниматься сличением штемпелей, как это делают современные нумизматы, разумеется, тогда никому не приходило в голову, а на денингах с русскими надписями никаких указаний на настоящее место их изготовления не могло быть. Ведь денежные мастера старались как можно точнее копировать русские монеты. Русские люди знали только, что подделки приходят откуда-то с северо-запада, потому и назвали их «корелками», эпитет же «худые» говорит сам за себя.

Поток «корелок» в Россию был очень интенсивным. Указ 1620 года повторялся неоднократно, но, видимо, не оказывал должного действия на приток фальшивых денег в Россию. Тогда были приняты энергичные меры. Во все присутственные места назначили подьячих, старост торговых рядов, целовальников, которые проверяли деньги у торговых людей. Найденные «корелки» изымали и отправляли в казну, а с владельца за каждую фальшивую монету брали «4 копейки прямых казенных... И у кого только сыскались воровских корелок рубль или два, и тому много было его царского величества мстительства и жестокое наказанье». В результате всех этих мер «те воровские корелки вскоре, меньши полугоду, все перевелись».

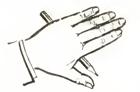
Так современники и не узнали, кто же был повинен в распространении «корелок». И лишь спустя триста лет нумизматическое исследование обнаружило истинных виновников этих событий — предприимчивых датских купцов и денежных мастеров Альберта Диониса из Глюкштадта и Иоганна Поста из Копенгагена.

Раздел ведет народный
артист Армянской ССР
Арутюн АКОПЯН

УДИВИТЕЛЬНЫЙ КАРАНДАШ

Берете у зрителей карандаш, поднимаете вверх и показываете, что в руках у вас, кроме него, ничего нет.

Кладете карандаш на левую ладонь и, не сгибая пальцев, поворачиваете ее. К удивлению зрителей, карандаш не падает. Ладонь, как магнит, притянула его к себе. Повернув левую руку ладонью вверх, берете карандаш правой рукой и снова показываете его зрителям. Затем опять кладете карандаш на левую ладонь, поворачиваете ее то вниз, то вверх, водите рукой по

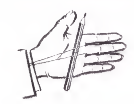


воздуху, но карандаш остается на месте. Наконец берете его и с благодарностью возвращаете владельцу.

Секрет фокуса. Для фокуса необходимо иметь кусочек капроновой нитки и маленькую пуговицу. Пуговица заранее пришивается к краю подкладки левого рукава со стороны ладони. Капроновая нитка складывается вдвое, и концы ее связываются узлом. Один край образовавшейся петли со стороны узла надеваете на пуговицу (нитка обматывается вокруг пуговицы несколько раз, чтобы петля не соскочила



во время демонстрации фокуса), а второй край — на средний палец. При выпрямленных пальцах капроно-



вая нитка натягивается вдоль ладони и остается незаметной для зрителей даже на близком расстоянии.

В тот момент, когда вы должны положить на ладонь левой руки карандаш, слегка согните пальцы и ослабьте натяжение нитки. Поместив карандаш между ладонью и ниткой, тут же выпрямите пальцы. Нитка натянется и плотно прижмет карандаш к ладони. Теперь левая рука может занимать любое положение, и карандаш не упадет.

ГОРЯЩАЯ СПИЧКА

Вытягивая в сторону правую руку с горящей спичкой, вы одновременно поднимаете согнутую левую руку до уровня лица, дуете в рукав, и спичка мгновенно гаснет. У зрителей складывается впечатление, что воздушная струя достигла горящей спички, пройдя через оба рукава.

Секрет фокуса. Горящую спичку нужно крепко зажать между согнутыми указательным и средним пальцами. Большой палец касается кончика спички, как показано на рисунке.



Дуя в левый рукав, вы одновременно должны резко нажать на спичку ногтем большого пальца правой руки. Ноготь при этом соскочит с нее, и спичка, дрогнув, тут же погаснет. Нельзя допускать, чтобы спичка перед фокусом горела больше 2—3 секунд.

Погасить спичку можно и другим способом, но для этого нужна некоторая подготовка. Возьмите достаточно твердый кусок бумаги и вырежьте из него полоску шириной около 1,5 сантиметра. Цвет бумаги должен быть по возможности таким же, как цвет спички. Оберните спичку полоской бумаги и края ее склейте так, чтобы получился маленький бумажный цилиндрик, свободно скользящий по поверхности спички.

Такую спичку с «секретом» нужно зажать между большим и средним пальцами правой руки, как показано на рисунке. При этом кончик указательного пальца должен касаться бумажного цилиндрика. В тот мо-



мент, когда вы дуете в левый рукав, желая погасить спичку, вы одновременно указательным пальцем правой руки передвигаете бумажный цилиндрик в сторону пламени, и спичка мгновенно гаснет. Прежде чем гасить спичку, надо дать ей немного обгореть. Тогда фокус будет более успешным.



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ОСАДКИ

И. ВЕДЬ, научный сотрудник Крымской горно-лесной опытной станции.

С этим весьма интересным природным явлением мне довелось встретиться в горах Крыма. Поздней осенью я шел по безлесному плато Ай-Петри. Облака опустились так низко, что местами закрывали землю. Подойдя к лесу, я услышал какое-то шуршание, напоминающее шум дождя. И действительно, в лесу шел дождь. А совсем рядом с лесом — на открытом месте — дождя не было, лишь стоял густой туман. Подул ветер, подгоняя клубы тумана, и дождь в лесу усилился.

В чем же дело? Явление это объясняется довольно просто. Влага, содержащаяся в тумане в виде пара и мельчайших взвешенных капелек, переносится ветром и, встречая на своем пути переохлажденные вертикальные препятствия, в данном случае деревья, оседает (конденсируется) на ветвях и стволах, постепенно собирается в крупные капли и выпадает под полог леса в виде дождя. Такие атмосферные осадки в метеорологии называют наземными гидрометеорами, или горизонтальными осадками, в отличие от обычных, вертикальных, выпадающих из облаков.

К горизонтальным осадкам относятся роса, морось, иней, изморозь, гололед...

На открытых местах горизонтальных осадков откладывается сравнительно мало, зато в лесу, особенно в горных районах, их выпадает иногда даже больше, чем обычных вертикальных осадков. Известны случаи, когда в лесу (на Северном Кавказе) от осыпавшейся изморози устанавливался санный путь, в то время как на безлесных территориях снега вообще не было.

Человек уже давно использует влагу горизонтальных осадков. Во многих районах земного шара, где часты туманы, жители собирают сконденсировавшуюся влагу с крыш домов или строят специальные конденсаторы из камней и щебенки. В Крыму, вблизи Феодосии, в 1912 году из гальки был выстроен конденсатор, дававший в сутки около 350 литров питьевой воды. Известен огромный конденсатор из камней в Туве. С помощью таких же конденсаторов из щебня получают питьевую воду в горных районах Италии.

На Земле есть места, где почти никогда не бывает дождей, но выпадает роса, и только благодаря ей там живут и развиваются растения. Это так называемые пустыни туманов: Намиб — на атлантическом побережье Африки, Чилийско-Перуанская пустыня — на тихоокеанском побережье Южной Америки.

В пустыне Намиб количество осадков зачастую со-

◀ Буковый лес, покрытый изморозью (Крымское заповедно-охотничье хозяйство).

ставляет менее 10 миллиметров в год, бывают годы, когда их так мало, что трудно измерить. Зато роса из тумана, приносимого с океана, выпадает там около 295 раз в году.

На открытых, ровных местах количество осадков, приносимых туманом, тоже невелико — примерно 40—50 миллиметров в год. Но если на пути тумана встречаются препятствия: скалы, строения, — конденсация идет более интенсивно, вода стекает, скапливается, появляется растительность.

Особенно благоприятны условия для образования горизонтальных осадков в Чилийско-Перуанской пустыне. Высокие Анды защищают западное побережье от влияния восточных пассатов, а отроги гор подступают к самому берегу океана.

Постоянные западные ветры приносят все новые и новые массы берегового тумана. Теснясь о прибрежные горы, туман подымается вверх и охлаждается, что приводит к непрерывному процессу конденсации.

На поверхности почвы влаги конденсируется сравнительно мало, зато на растениях, и особенно на деревьях, значительно больше. Под пологом эвкалиптовых лесов влаги накапливается почти в шесть раз больше, чем на открытом месте. Вода непрерывно капает с деревьев.

Уже только один этот пример говорит о той огромной роли, которую леса играют в улучшении водного режима планеты.

Вернемся к нашему Крыму. Многие его районы, как известно, страдают от все растущего недостатка воды. Ученые предложили для того, чтобы урегулировать водный режим Крыма, засадить лесами голые вершины Крымских гор — яйлы. Такие искусственные леса уже создаются.

На вершинах Крымских гор весьма благоприятные метеорологические условия для образования горизонтальных осадков. Близость Черного и Азовского морей дает здесь частые туманы и постоянные, довольно сильные ветры. Когда на яйле не было лесов, влага туманов практически бесполезно проносилась над землей, не попадая в почву. Посадили леса, и они стали как бы фильтровать облака, забирая у них влагу и переводя ее в почву.

По данным Крымской горно-лесной опытной станции, буковый лес на горе Ай-Петри за счет горизонтальных осадков получает дополнительно около 250 миллиметров осадков в год. На безлесных площадях яйлы прибавка от горизонтальных осадков ничтожна.

Пока на яйлах Крыма посажено около трех тысяч гектаров леса. На многих участках лес только начинает подниматься. Однако даже молодой лесок аккумулирует большое количество горизонтальных осадков. Так, было измерено, что за зиму 1965 года на одном опытном дереве (сосенка высотою всего два с половиной метра) отложилось 60 килограммов изморози. В пересчете на один гектар молодого леса это составляет 600 тонн воды.

Если крымские яйлы хотя бы на 50 процентов засадить лесами, то только за счет горизонтальных осадков они будут получать дополнительно около 50 миллионов кубометров воды ежегодно. Это поможет ликвидировать водный голод на Южном берегу Крыма.



Отложение изморози на сосне, одиноко стоящей на склоне Ай-Петри.

Использовать горизонтальные осадки можно и в других районах СССР: на Северном Кавказе, в Закавказье, в горных районах Средней Азии.

В пустынных, безводных районах можно применять искусственные конденсаторы. Из пластмасс, из легких металлических сплавов сделать специальные холодильные установки, которые будут конденсировать влагу непосредственно из атмосферы. В скором будущем это позволит человеку преобразовать многие необжитые районы нашей планеты.

Молодой сосновый лесок, покрытый изморозью. Вдали видны безлесные горы, они совсем черные.



НОВАЯ ОБЛАСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Кандидат технических наук А. ДЕРБИШЕР, директор Всесоюзного научно-исследовательского института стандартизации.

Уже давно стандарт превратился из простого орудия унификации и взаимозаменяемости деталей в средство ускорения научно-технического прогресса, повышения эффективности общественного производства и производительности труда, в важнейший инструмент улучшения качества продукции.

ГОСТ 1.0-68 («Государственная система стандартизации. Основные положения») определил понятие стандартизации как «установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон и, в частности, для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации (использования) и требований безопасности».

Значительно расширился объем задач, решаемых стандартизацией. Здесь и установление требований к качеству готовой продукции, сырья, материалов, комплектующих изделий; и установление норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции; и развитие унификации и агрегатирования промышленной продукции; и обеспечение единства и правильности измерений в стране и т. д. Но до последнего времени сфера деятельности стандартизации ограничивалась предметами материального мира, как правило, производимыми человеком. Что бы ни являлось объектом стандартизации — показатели качества или технические характеристики, методы испытаний или единицы измерений, термины или классификаторы,— все это имело отношение к конкретным, измеримым предметам и явлениям реальности.

Теперь стандарт проник в принципиально иную сферу — в сферу управления. В прошлом году Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР утвердил группу государственных стандартов на управленческую документацию. К этому времени уже широко велись работы по созданию и внедрению стандартов на конструкторскую и технологическую документацию. Может быть, поэтому факт утверждения новой системы стандартизации совершился сравнительно спокойно. А ведь это было очень большое событие, которому должна была предшествовать широкая дискуссия и реклама. Правда, потом новые стандарты вызвали довольно бурный отклик со стороны работников крупных канцелярий, которые настаивали на том, чтобы в стандартах были установлены оптимальные нормы канцелярской практики и предусмотрены рациональные методы работы.

Результатом широкого обсуждения и экспериментальной проверки стандартов явилось решение о пересмотре их структуры. Вследствие этого количество утвержденных стандартов резко сократилось. В статье «Документ управления» («Наука и жизнь» № 9, 1970 г.) говорилось о 27 ГОСТах. Теперь, после объединения нескольких групп стандартов, их осталось 9. Сделаны и другие изменения.

Надо сказать, что в этих стандартах заложены сравнительно умеренные требования. Если бы эти требования оказались более радикальными, их невозможно было бы на данном этапе ни согласовать, ни утвердить, ни внедрить в жизнь, поскольку перестроить в короткие сроки работу канцелярий — дело нереальное. Документация, о которой идет речь, является самой стойкой формой выражения отношений между организациями, внутри организаций, между организациями и отдельными лицами. Все управленческие документы — приказы, постановления, докладные записки, протоколы, письма — по своей форме остались почти неизменными со времен Петра I. Конечно, теперь при оформлении и обработке «деловых бумаг» применяют средства более совершенные, чем, скажем, гусиное перо; изменился также стиль изложения этих документов, особенно их начал и концовок, имевших в дореволюционное время формально-декоративный характер («пребывая покорнейшим слугой Вашего превосходительства...»).

Значительно более многообразным стало содержание документов, особенно за последние годы, когда неизмеримо расширились функции управления и усложнились связи организаций. Но сущность документов, их функциональная специфика, правовой характер и многие формальные признаки остались теми же. Как прежде, так и теперь протокол фиксирует деятельность коллегиального органа или коллегиальное обсуждение какого-либо вопроса и имеет такие основные составные части, как список присутствующих во главе с председателем и секретарем (как бы они ни назывались), повестка дня, само обсуждение каждого вопроса, строящееся по формуле: доклад — обсуждение — решение. Основной частью документов продолжает оставаться текст, что отличает управленческую

документацию от других документационных систем. Текст делает управленческий документ смесью субъективного и объективного. Одни и те же объективные данные, субъективно по-разному изложенные в тексте документа, могут привести, упрощенно говоря, и к выговору и к поощрению. К слову сказать, по нашим прогнозам, дальнейшее развитие управленческой документации, ее стандартизация пойдут по пути максимального освобождения содержания документов от субъективности.

В новых стандартах даже не было сделано попытки хоть в какой-то степени модернизировать способы документирования управленческой деятельности. Стандарты, по существу, закрепили формы трехсотлетней давности. И тем не менее сам факт утверждения стандартов содержал два положительных момента. Один из них состоит в том, что сфера управления, которая всегда считала себя абсолютно автономной и даже стоящей над остальными областями человеческой деятельности, вдруг получила некоторое ограничение. Иначе нельзя. Уже в будущей пятилетке Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР вместе с другими организациями начнет разрабатывать стандартное информационное обеспечение для отраслевых автоматизированных систем управления. Сейчас даже неспециалисты в области экономики и организации управления народным хозяйством могут вообразить грандиозные масштабы и значение этого задания. А оно в какой-то степени вытекает из этих скромных стандартов на управленческие документы.

Второй положительный момент от внедрения новых стандартов — это годовой экономический эффект в сумме около 60 миллионов рублей. По нашим данным, в год составляется 4 миллиарда управленческих документов. Не менее 2 миллиардов из них изготовляются на бланках. На всяких бланках — от строгих одноцветных и двухцветных до таких, где имеется многоцветное смешение текстов, красные пароходы на синих волнах и многое другое. Исследования показали, что доля многоцветных бланков составляет 55%, или 1,1 миллиарда штук в год. Чтобы выяснить, во сколько это обходится государству, обратимся к типографским прейскурантам. Стоимость 5 тысяч одноцветных бланков — 9 рублей, двухцветных — 42 рубля, трехцветных — 150 рублей. Стандарт предусматривает печатание только одноцветных бланков, что, по самым скромным подсчетам, даст экономию свыше 7 миллионов рублей в год.

В этой статье намеренно ничего не говорится о конкретном содержании стандартов. Интересующихся мы отсылаем непосредственно к самим стандартам, которые подготовлены сейчас к изданию массовым тиражом, а также к серии статей в журнале «Стандарты и качество», опубликованных во второй половине прошлого года. Кроме того, в этом году журнал «Наука и жизнь», учитывая огромное значение и распространение управленческой документации, будет публиковать материалы по научной организации деловой переписки.

Здесь будет уместно сказать кратко о принципах построения системы. Прежде всего стандартами устанавливается общая модель или единая схема построения форм всех управленческих документов (вместо более 2 тысяч форм, существовавших ранее). Наличие общих во всех документах реквизитов позволило создать единую схему всех формуляров, которая носит название «формуляр-образец». Формуляр-образец является одним из двух основных стандартов в системе управленческой документации. При его разработке учитывались максимальные размеры каждого реквизита и его статистические характеристики, наличие конторской техники, применяемой при оформлении и обработке документов (в первую очередь пишущих машин), существующие традиции оформления документов, рациональные правила современного делопроизводства.

Эти же нормы и требования учитывались при создании второго основополагающего стандарта — «Документация управленческая. Основные положения». В этот стандарт как бы за скобки вынесены правила оформления, общие для всех видов управленческой документации: основные требования к изготовлению управленческих документов; требования к полиграфическому изготовлению бланков; правила машинописи; требования к оформлению всех реквизитов управленческих документов; правила разделения текста на составные части; требования к печатанию таблиц; формы согласования, утверждения и подписания управленческих документов.

Структура всех остальных стандартов на конкретные виды документов предельно проста. Каждый из них состоит из двух разделов. В первом — требования к формуляру: перечисляются реквизиты, присущие документам, на которые распространяется стандарт. Во втором — требования к оформлению, в котором в развитие стандарта на основные положения установлены правила делопроизводственного, процедурного, правового характера, а также область распространения. В некоторых стандартах указаны признаки деления видов на разновидности.

Надо сказать, что вопрос о распределении всей системы документации на совокупности с четко очерченными функциональными, правовыми и формальными границами остается пока не решенным. На современном этапе в стандарты вынужденно перенесена эмпирически сложившаяся, существующая классификационная схема. Видимо, она еще не оптимальна. Канцелярии задыхаются в бумагах, и научно обоснованная и целесообразная классификация управленческих документов является очень важной проблемой. Первый шаг к освобождению от бумажного потока сделан. Второй шаг будет сделан с созданием такой классификации.

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ВНИИС
Записка о приеме
06.02.68 № 23

Фамилия И. О. Петров Иван Андреевич
Отдел научной организации инженерного и управленческого труда 107
Профессия Должность инженер 101
Разряд Оклад 100руб.
Принять с 16.02.68 постоянно временно
Испытательный срок до 16.03.68
Условия и форма оплаты труда Повременная оплата труда
Директор института А.В.Дербишер
Зам. директора по Н.Р. Н.И.Цибизов
Зам. директора по кадрам С.И.Шадрин
Начальник отдела В.И.Кокорев
Начальник ДНО Г.Ф.Александров
Подпись поступающего

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ, МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ВНИИС
Записка о переводе
06.12.68 № 56

Фамилия И. О. Петров Иван Андреевич
Отдел научной организации инженерного и управленческого труда 107
Профессия Должность инженер 101
Разряд Оклад 100руб.
Перевести с 16.12.68 Отдел научной организации инженерного и управленческого труда 107
Профессия Должность старший инженер 009
Причина перевода В связи с окончанием Высшего технического училища им. Н.Э.Баумана
Разряд Оклад 120руб. 079
Директор института А.В.Дербишер
Зам. директора по н. р. Н.И.Цибизов
Зам. директора по кадрам С.И.Шадрин
Начальник отдела В.И.Кокорев
Начальник ДПО Г.Ф.Александров
Подпись переводимого

ЗАПИСКИ ПО ЛИЧНОМУ СОСТАВУ

Этот стандарт, пожалуй, интересен для всех, кто работает на советских предприятиях или в учреждениях. В нем определены требования к тем документам, с которыми каждый работающий соприкасается по крайней мере раз в год: при уходе в отпуск. С этим стандартом он будет также иметь дело при приеме на работу, при переводе на другой участок или другую должность, при увольнении с работы.

В этих четырех случаях обычно создается два документа: заявление работающего и приказ, подписанный руководителем предприятия или учреждения. Часто оформление обрастает другими документами. Например, при приеме на работу некоторые предприятия требуют заполнения переговорного листка, справки о результатах медицинского осмотра, свидетельства о проведении инструктажа по технике безопасности.

Текстовые части двух основных документов (заявления и приказа) почти одинаковы, за исключением одного формального признака: текст заявления начинается словом «прошу», текст приказа — словом «приказываю». По структуре эти тексты очень просты и однообразны.

Возникла идея объединения заявления и приказа в один документ. Но как назвать этот документ? Заявление? Оно не может иметь силы приказа. Приказ? На нем бессмысленна подпись заявителя. При рассмотрении идеи о совмещении указанных документов было решено разработать принципиально новую форму документа, которая стихийно получила название «записки». Приводим заполненные образцы всех четырех записок (о приеме, о переводе, об отпуске и об увольнении).

Здесь все реквизиты, общие для четырех записок, располагаются единообразно. Некоторая дополнительная информация может помещаться на оборотной стороне записок: результаты медицинского осмотра, отметки о проведении инструктажей, отметки о сдаче материальных ценностей.

Стандарт на записки по личному составу вместе с другими стандартами вступает в силу с 1 января 1972 года. Однако многие организации и предприятия уже активно начали его внедрять. И это понятно. Преимущества записочной формы неоспоримы. Прежде всего исключается необходимость подачи заявления, которое заменяется личной подписью работника на бланке соответствующей записки. Своей подписью он «заявляет» о своей просьбе и своем согласии работать на таком-то предприятии, в таком-то цехе, в такой-то должности, на таких-то условиях. Отпадает необходимость в переговорном листке. Его заменяет несколько виз на бланке записки. Вместо того

чтобы сочинять текст приказа, а потом печатать его на машинке, в отделе кадров проставляют на бланке записки несколько условных цифр и обозначений.

Побывав в цехе, в бухгалтерии и у руководителя предприятия, записка возвращается в отдел кадров, где хранится в течение 75 лет.

Надо полагать, что в дальнейшем развитие всех вообще текстовых документов управления пойдет по пути создания табличных форм.

Введение нового стандарта на кадровые документы приведет к снижению расхода бумаги и даст большую экономию денежных средств.

Раньше при оформлении каждой кадровой операции расходовалось 4 листа бумаги формата А4 (210×297 мм); с введением нового стандарта — 1 лист формата А5 (148×210 мм), то есть на каждой операции экономится 3,5 листа бумаги формата А4. Если в Советском Союзе ежегодно 100 миллионов человек уходят в отпуск и несколько миллионов человек переходят на другую работу, то количество сэкономленной бумаги только на двух операциях составит около 500 миллионов листов стоимостью 1 миллион рублей.

В. СВЕШНИКОВ,
заведующий сектором ВНИИстандартизации

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ,
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ВНИИС

Записка об отпуске
II.05.70 № 34

Фамилия И., О. Петров
Иван Андреевич
Отдел научной организации инженерного и управленческого труда | I07
Профессия
Должность СТ.инженер | 009
Разряд
Оклад | I20руб.

Предоставить отпуск с I6.05.70 по 08.06.70
За период с I4.I0.69 по I5.05.70 | на I8 раб. дней
Вид отпуска очередной | 0I

Директор института А.В.Дербишер
Зам. директора по кадрам С.И.Шадрин
Начальник отдела В.И.Кокорев
Исполнение обязанностей возложить на
С выплатой /без выплаты/ разницы в зар. плате
Подпись

КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ,
МЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ
ВНИИС

Записка об увольнении
09.08.70 № 212

Фамилия, И., О. Петров
Иван Андреевич
Отдел научной организации инженерного и управленческого труда | I07
Профессия
Должность СТ.инженер | 009
Разряд
Оклад | I20руб.

Уволить с 23.08.70
Отпуск за 1970 г. использован в количестве 18 дней
Причина увольнения По собственному желанию | 001

Директор института А.В.Дербишер
Зам. директора по кадрам С.И.Шадрин
Начальник отдела В.И.Кокорев
ФЗМК
Прошу уволить с 23.08.70
Подпись увольняющегося

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

В дополнение к напечатанному

L-ИГРА

В 7-м номере журнала за 1970 год помещены правила L-игры, которая заключается в следующем. На 16-клеточной доске (4×4) расположены 2 L-образные фигуры, занимающие каждая 4 клетки и две фишки (начальное положение фигур и фишек показано на рис. 1). Ходят по очереди. Получив право хода, играющий должен обязательно переложить свою L-фигуру на свободные клетки доски в новое положение, отличное от предыдущего. Затем игрок, сделавший этот основной ход, может, если сочтет для себя выгодным (но не обязательно), переставить на какую-нибудь свободную клетку одну из двух общих фишек. Выигравшим считается тот, кто создал положение, при котором противник не может сделать ни одного хода L-фигурой (например, на рис. 2 изображена позиция, в которой у черных нет хода).

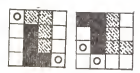


Рис. 1. Рис. 2.

Сколько всего существует конечных положений, когда у одной из сторон нет хода?

● ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

Комментирует гроссмейстер Ратмир ХОЛМОВ.

В тридцатом чемпионате СССР (Ереван, 1962 г.) моя партия с мастером А. Банником была отмечена как лучшая. Интересно, что незадолго до этого чемпионата в Минске на первенстве общества «Спартак» моя партия опять-таки против Банника была отмечена как красивейшая в турнире. После окончания второй партии Банник мрачно пошутил, что побежденный тоже должен быть отмечен, так как в создании красивейшей партии участвовал не только один победитель...

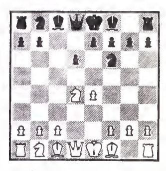
Партия № 1

Р. ХОЛМОВ — А. БАННИК

(Первенство ДСО «Спартак», Минск, 1962 г.)

1. e2—e4 c7—c5
2. Kg1—f3 d7—d6
3. d2—d4 c5 : d4
4. Kf3 : d4 Kg8—f6

Возникла известная позиция сицилианской защиты, в которой планы сторон определяются избранным построением.

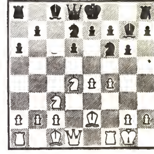


5. Kb1—c3 a7—a6
6. Cf1—e2 g7—g6

Черные уклоняются от популярной системы Болеславского, начинающейся ходом 6... e5, и предпочитают менее изученное продолжение.

7. 0—0 Cf8—g7
8. f2—f4 Kb8—d7

Последним ходом черные препятствуют продвижению белых в центре, которое могло бы последовать на 8... 0—0. Например, 9. e5 de 10. fe Kd7 11. e6!?, жертвуя пешку, но расстраивая пешечную конфигурацию черных.

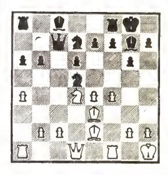


9. Kpg1—h1 0—0
10. Cc1—e3 Фd8—c7
11. a2—a4 ...

Препятствуя развертыванию инициативы черных на ферзевом фланге.

11. ... b7—b6
12. Kc3—d5 Kf6 : d5

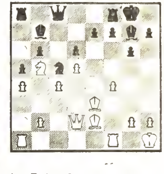
Этот ход вынужден, так как на 12... Фd8 последовало бы 13. Kc6! и черным плохо.



13. e4 : d5 ...

У белых перевес в пространстве и перспектива атаки королевского фланга.

13. ... Cc8—b7
14. c2—c4 a6—a5
15. Kd4—b5 Фc7—c8
16. Фd1—d2 Kd7—c5



17. Лa1—a3 ...

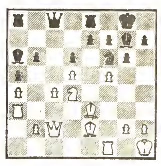
Этим ходом не только отражается угроза «вилки», но и выводится ладья на более активную позицию, с которой она будет угрожать королевскому флангу.

17. ... Cb7—a6
18. Kb5—d4 Лf8—e8
19. f4—f5! ...

Сигнал к атаке на короля!

19. ... Kc5—e4
20. Фd2—c2 Ke4—f6

Если бы черные вместо 20... Kf6 сыграли 20... C : d4, чтобы на 21. C : d4 выиграть пешку путем 21... gf, то белые бы ответили 21. fg и нельзя 21... C : e3 из-за gf+, и белые выигрывают. Переводом коня черные не только усилили королевский фланг, но и создали угрозу 21... K : d5.

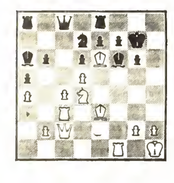


21. Ла3—c3 Kf6—d7
22. f5 : g6 h7 : g6
23. Ce2—g4! Cg7—f6

Попытка освободиться от связки путем 23... Фс7 приводила к катастрофе: 24. Л : f7! Кр : f7 25. Се6+ Kpf8 26. Ch6!!, и белые выигрывают.

24. Cg4—e6!! Kpg8—g7

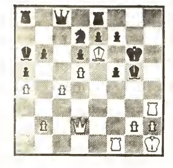
Теперь следует серия жертв, приводящая к полному разгрому позиции черных.



25. Ce3—h6+! Kpg7 : h6
26. Kd4—f5+! ...

Эту третью по счету жертву фигуры черные не в состоянии выдержать.

26. ... g6 : f5
27. Фс2—d2+! Cf6—g5
28. Ла3—h3+ Kph6—g6



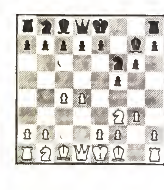
29. Ce6 : f5+
Черные сдались.

Партия № 2

Р. ХОЛМОВ — А. БАННИК
(XXX первенство СССР, Ереван, 1962 г.)

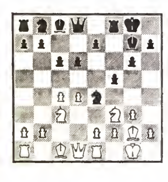
1. d2—d4 f7—f5
2. Kg1—f3 Kg8—f6
3. c2—c4 g7—g6
4. g2—g3 Cf8—g7

Вариант голландской защиты, разыгранный черными, носит название ленинградского, так как большой вклад в разработку этой системы внесли ленинградские шахматисты.



5. Cf1—g2 0—0
6. 0—0 d7—d6
7. Kb1—c3 c7—c6
8. Лf1—e1 Kf6—e4

Последним ходом черные воспрепятствовали продвижению e2—e4, однако ненадолго.

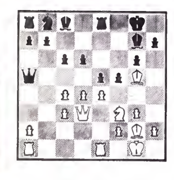


9. Фd1—d3 Ke4 : c3

Черные могли бы и дальше упорствовать в своих намерениях и укрепить коня путем d6—d5, но тогда в позиции черных появились бы другие минусы—слабость черных полей и плохой слон.

10. b2 : c3 e7—e5
11. e2—e4 Фd8—a5
12. Cc1—g5 Лf8—e8

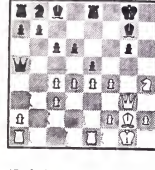
Преимущество белых в развитии бесспорно, но для того, чтобы его реализовать, надо играть весьма энергично, иначе черные успеют мобилизовать свои фигуры и нейтрализовать это преимущество.



13. Kf3—h4! f5—f4

Черные смело идут навстречу замыслам белых, считая, что последующая жертва фигуры со стороны белых не совсем корректна, и уповая на свой девятнадцатый ход.

14. g3 : f4 h7—h6
15. Cg5 : h6 Cg7 : h6
16. Фd3—g3! Ch6—g7



17. Фg3 : g6 Лe8—f8!

Черные защищаются наилучшим образом.

18. Kh4—f5!! ...

Самый трудный ход в партии!

18. ... Cc8 : f5

Если 18... Фс7, то 19. fe de 20. de Ф : e5 21. Ke7+ с большими шансами на выигрыш у белых.

19. e4 : f5 e5—e4

На этот ход черные возлагали большие надежды. Действительно, кажется, что от пешечного массива белых не остается и следа. Однако и этот ход был предусмотрен белыми.

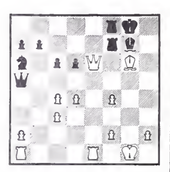
20. f5—f6! Лf8 : f6

21. Фg6—e8+ Лf6—f8
22. Фe8—e6 + Лf8—f7
Если 22... Крh8, то 23. Лe3!

23. Cg2 : e4 Kb8—a6

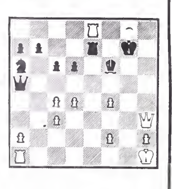
На 23... Kd7 последовало бы 24. Ch+! Кр : h7 25. Ф : f7 Kf6 26. Лc7 Лg8 27. Ф : f6, и белые выигрывают.

24. Ce4—g6 Лa8—f8



25. Фe6—h3! Cg7—f6
26 Cg6 : f7+ Лf8 : f7
Если 26... Кр : f7, то 27. Фh7+ Cg7 28. Лe7+!, и белые выигрывают.

27. Лe1—e8+ Kpg8—g7
28. Kpg1—h1! Лf7—e7



29. Фh3—h8+ Kpg7—g6
30. Лa1—g1+. Черные сдались.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 93, 135, 149).

ЧЕТЫРЕ ПОДРУГИ

Все три лифта могут остановиться только на 60-м (наименьшее общее кратное для 3, 4, 5) этаже (конечно, если он есть). Отметим соседние этажи без лифтов: 1, 2; 13, 14; 22, 23; 37, 38; 46, 47; 58, 59. Другие этажи без лифтов: 7, 11, 17, 19, 26, 29, 31, 34, 41, 43, 49, 53.

Решение. В доме, очевидно, меньше 60 этажей. Если Херти (Х) должна спускаться к дочери доктора (д) на 4 этажа, то Х живет на верхнем, а «д» — на нижнем этажах в различных парах этажей без лифта. Х может быть дочерью прокурора (п) или «д».

Если Х = и, то Ф = а, Э = д, для которых нет возможных этажей. Следовательно, Х не может быть «и».

Если Х = а, то Э = Х + + 10 или Х — 10; и = Ф + + 4.

Если Э = и, то Ф = д = 13, или 22, или 27, а это невозможно.

Поэтому Э = д = 13; Ф = = п = 22; Х = а = 23; Г = и = 26: Гарриет — дочь инженера, она живет на 26-м этаже.

ДЕНЬ РОЖДЕНИЯ

Клаве (118 + 44 +55) : 7 = 31 год.

Однако 217 не делится ни на 2, ни на 3, ни на 27, а нам известно, что все они празднуют день рождения, то есть каждое целое число лет. Но в зависимости от того, как поставить тома между указанными обложками, будет либо 44 страницы, либо 99 страниц, либо 162. Следовательно, Шуре может быть 44 : 2 = 22 или 162 : 2 = = 81 год, Регине может быть либо 99 : 3 = 33 года, либо 162 : 3 = 54 года, а Ире 162 : 27 = 6 лет. Дополнительное условие (Регина старше Шуры на 11 лет) позволяет однозначно решить задачу.

Итак, Клаве 31 год, Шуре 22 года, Регине 33 года, а Ире 6 лет.

ПРИЧУДЫ МАЭСТРО

Бетховен и Моцарт друг друга исключают, поэтому в каждом концерте обязательно присутствуют Брамс, Шопен и Лист. Раз Брамс фигурирует в каждой программе, значит, каждая из них начинается Листом.

Представим программы, в которых Бетховен исключен, в этом случае пьеса Шопена тотчас же последует за пьесой Моцарта. Таким образом, программы могут быть составлены двумя способами: Лист, Моцарт, Шопен, Брамс или Лист, Брамс, Моцарт, Шопен.

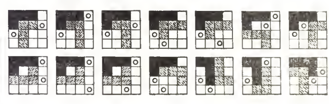
Если же исключить Моцарта, то концерт заканчивается Брамсом. Тогда программа может быть составлена так: Лист, Бетховен, Шопен, Брамс или Лист, Шопен, Бетховен, Брамс.

Нам известно, что три первых концерта оканчивались произведением одного и того же композитора, каковым является Брамс.

Комбинация Лист, Брамс, Моцарт, Шопен и представляет собой программу последнего концерта.

L — ИГРА

Всего найдено 14 × 8 = = 112 положений, получающихся из следующих 14 основных ситуаций поворотом позиции на 90, 180 или 270 градусов или зеркальным отображением каждой из них.



Задача № 1

Пронумеруем кошельки № 1, № 2., № 10. Из кошелька № 1 возьмем одну монету, из кошелька № 2— две монеты и т. д. Из кошелька № 10 все десять монет. Взвесим все отобранные монеты. Если бы все монеты были настоящими, то общий вес монет составил бы $10 + 20 + \ldots + 100 = 550$ г. Но так как в одном из кошельков монеты фальшивые, то общий вес будет больше. Число лишних граммов будет равно количеству фальшивых взвешиваемых монет. Таким образом определяется номер кошелька с фальшивыми монетами.

Все задачи такого рода сводятся к нахождению ряда, аналогичного приведенному и позволяющему по излишнему (недостающему) весу сделать необходимые заключения.

Задача № 2

Число монет, которые необходимо брать из каждого мешка, должно образовывать ряд, каждый последующий член которого на единицу больше суммы всех предшествующих членов:

$1, 2, 4, 8, 16, \ldots, 2^{n-1}$.

После взвешивания отобранных монет находим излишний (если фальшивые монеты тяжелее настоящих) или недостающий (фальшивые монеты легче настоящих) вес, который позволит однозначно определить номера мешков с фальшивыми монетами, используя приведенное ниже соответствие между номером мешка и излишним (недостающим) весом монет, взятых из данного мешка (если в нем фальшивые монеты)

1	2	3	4	5	6	7
1	2	4	8	16	32	64
8	9	10 ...				n
128	256	512 ...				2^{n-1}

Например, излишний вес оказался $p = 551$ г. Так как 551 может получиться только путем суммирования $1 + 2 + 4 + 32 + 512$, то делаем вывод, что фальшивые монеты в мешках с номерами 1, 2, 3, 6, 10.

Примечание. Практически для определения, из каких слагаемых образован данный излишний вес, можно поступать следующим образом. Из излишнего веса (например, 551) вычитаем наибольший член ряда, который не больше данного числа. В нашем случае это 512. Из оставшейся разности $551 - 512 = 39$ вычитаем опять наибольший член ряда, который не превосходит эту разность $39 - 32 = 7$. Такое вычитание продолжаем до получения в разности нуля. Слагаемые, а вместе с ними и номера мешков определены.

Задача № 3

Из каждого последующего мешка надо брать монет на 1 больше, чем сумма монет, взятых из К предшествующих мешков.

Задача № 4

Обозначим число монет, взятых из К-го мешка, через $a_к$. Берем $a_1 = 1$. Если она фальшивая, то ее излишний вес может быть от 1 г до 5 г. Из второго мешка берем столько монет, чтобы их излишний вес (если они фальшивые) при минимальном весе одной монеты (11 г) был больше на 1 г, чем излишний вес первой монеты при ее максимальном весе (15 г), то есть a_2 находим из уравнения

$$a_2 \cdot 1 = a_1 \cdot 5 + 1,$$

откуда $a_2 = 6$.

Из третьего мешка берем столько монет, чтобы их суммарный излишний вес при минимальном весе одной монеты (все рассуждения для случая, если монеты в этом мешке фальшивые) был на 1 г больше, чем суммарный вес всех монет, взятых из предыдущего мешка при условии, что они имеют максимальный вес

$$a_3 \cdot 1 = a_2 \cdot 5 + 1 = 31$$
$$a_4 \cdot 1 = a_3 \cdot 5 + 1 = 156$$
$$\ldots\ldots\ldots$$
$$a_к \cdot 1 = a_{к-1} \cdot 5 + 1.$$

Итак, построен ряд, который однозначно позволяет определить, в каком мешке фальшивые монеты: если излишний вес $p < 6$, то фальшивые монеты в 1 мешке,

$6 \leqslant p < 31$, то во 2-м

$31 \leqslant p < 156$, то в 3-м.

$156 \leqslant p < 781$, то в 4-м и т. д.

Задача № 5

Наименьший вес монеты $10 \text{ г} \cdot 0{,}9 = 9$ г (фальшивая монета достоинством 1 коп.). Максимальный вес монеты $50 \text{ г} \cdot 1{,}2 = 60$ г (фальшивая монета 5 коп.). За основной вес примем вес 9 г, и все рассуждения будем вести относительно этого веса.

Обозначим разность между максимальным и минимальным весом монет через c (в задаче $c = 51$).

Тогда $a_1 = 1 = (c + 1)^0$,
$a_2 = a_1 \cdot c + 1 = (c + 1)^1$,
$a_3 = a_2 \cdot c + 1 =$
$= (c + 1)^2, \ldots, \quad a_к = a_{к-1} \cdot c + 1 = (c + 1)^{к-1}$.

Если фальшивая монета по весу может отличаться от настоящей на $\pm 20\%$, то задача теряет однозначность, так как 24 грамма могут весить и 2 коп. ($20 \text{ г} + 20 \text{ г} \cdot 20\%$) и 3 коп. ($30 \text{ г} - 30 \text{ г} \cdot 20\%$)

Задача № 6

1. Необходимо знать минимальный и максимальный вес взвешиваемых предметов, а также единицу веса, через которую веса предметов выражаются в целых числах.

2. Необходимо, чтобы в одном из мешков было предметов не менее, чем

$$\sum_{к=1}^{n} (c+1)^{к-1},$$

в другом

$$\sum_{к=1}^{n-1} (c+1)^{к-1}$$ и т. д.

«ЕЩЕ О СЕКРЕТАХ БЛОКОВ» (см. стр. 138)
Ампула — амплуа

ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ НА САМОСОПРОТИВЛЕНИЕ

Комплекс физических упражнений на самосопротивление, разработанный кафедрой физического воспитания и спорта Горьковского инженерно-строительного института имени В. П. Чкалова, доступен для выполнения всеми практически здоровыми мужчинами, независимо от их возраста и спортивной подготовки.

Этот комплекс, который не исключает утренней зарядки и производственной гимнастики, направлен преимущественно на развитие мышц и увеличение физической силы.

Сущность упражнений можно пояснить на следующем примере.

Вытяните левую руку вперед и на тыльную сторону кисти положите ладонь правой руки. Поднимайте постепенно левую руку вверх, оказывая правой рукой сопротивление. Вы почувствуете, какую большую нагрузку получают мышцы обеих рук. Это равноценно поднятию гири на вытянутой руке, с той разницей, что здесь вы сами можете регулировать нагрузку на мышцы, расслаблять их в начале и в конце движения руки и обеспечивать благоприятные условия для дыхания.

Упражнения следует выполнять 2—3 раза в день, не менее чем через 1,5—2 часа после еды.

Нагрузка на мышцы, зависящая от количества и интенсивности движений, должна повышаться постепенно через каждые 2—3 недели без чрезмерных напряжений. Дыхание должно быть глубоким и равномерным. Между отдельными упражнениями мышцы необходимо полностью расслаблять.

После выполнения всего комплекса упражнений рекомендуется принять душ или обтереться мокрым полотенцем.

Параллельно с выполнением данного комплекса желательно проводить гигиенический самомассаж (см. «Наука и жизнь» № 7, 1970 г.), который будет способствовать улучшению обмена веществ и повышению деятельности внутренних органов.

Рекомендуемые физические упражнения на самосопротивление уже в течение 5 лет успешно используются в Горьковском инженерно-строительном институте.

I. Исходное положение — основная стойка.

1. Руки вверх дугами вперед, подняться на носки. 2. Руки вниз и вперед дугами наружу, присесть. 3. Пружинящее приседание. 4. Вернуться в исходное положение.

Проделать 6—8 раз.

II. Исходное положение — руки вниз, перед телом, кисть правой руки на левой.

1—2. Поднять левую руку вверх, правая оказывает сопротивление. 3—4. Опустить правую руку вниз, левая оказывает сопротивление. 5—6, 7—8. Проделайте то же, сменив положение рук.



Выполнить 4—6 раз каждой рукой.

В нижней и верхней крайних точках расслабить мышцы и сделать вдох.

III. Исходное положение — упор локтем согнутой правой руки о туловище, пальцы рук сцеплены, ноги на ширине плеч.

1—2. Согнуть правую руку в локте, левая оказывает сопротивление. 3—4. Разогнуть руку тоже с сопротивлением. 5—6. Проделать то же, сменив положение рук.

Выполнить 4—6 раз для каждой руки.

Вдох и выдох в крайних положениях.

IV. Исходное положение — правая рука на подбородке.

1. С сопротивлением правой руки повернуть голову направо до отказа. 2. С давлением правой руки возвратиться в исходное положение. 3—4. То же другой рукой, в другую сторону.

Проделать 4—6 раз в каждую сторону.

V. Исходное положение — руки сцеплены в замок перед грудью, ноги в стороны.

1. Правой рукой отвести левую руку вправо до отказа, левая оказывает силовое сопротивление. 2. Левая рука с силой тянет правую в исходное положение, правая оказывает сопротивление. 3—4. То же в левую сторону.

Проделать 4—6 раз в каждую сторону.

VI. Исходное положение — руки сцеплены перед грудью, ноги врозь.

1. Правой рукой отвести левую руку влево до отказа, левая оказывает сопротивление. 2. С сопротивлением рук вернуться в исходное положение. 3—4. То же в другую сторону.

Проделать 4—6 раз в каждую сторону.

VII. Исходное положение — пальцы в замке, руки согнуты вверх, локти на уровне плеч.

1—2. Жимом левой отклонить руки вправо, правая оказывает сопротивление. 3—4. Жимом правой вернуться в исходное положение, левая оказывает сопротивление.

То же в левую сторону.

VIII. Исходное положение — руки в стороны.

1. Поворот туловища влево до отказа. 2. Поворот туловища вправо. Дыхание произвольное.

Проделать 6—8 раз в каждую сторону.

Начинать упражнение медленно, а затем ускорять движения.

IX. Исходное положение — основная стойка.

1. Наклон вправо, руки через стороны вверх, хлопок над головой, правая нога в сторону на носок. 2. Вернуться в исходное положение. 3—4. То же в левую сторону.

Проделать 4—6 раз в каждую сторону в хорошем темпе.

Дыхание произвольное.

X. Исходное положение — руки касаются ладонями друг друга перед грудью.

1. Усилием пальцев левой согнуть кисть правой вправо, пальцы кисти оказывают сопротивление. 2. Усилием пальцев правой кисти вернуться в исходное положение, левая кисть оказывает сопротивление.

То же влево.

XI. Исходное положение — правой рукой держать левую раскрытую ладонь.

Попеременно сжимать пальцами правой руки левую ладонь.

То же, сменив положение рук.

XII. Исходное положение — основная стойка.

1—2. Поднять правую ногу в сторону, оказывая правой рукой сопротивление. 3—4. Вернуться в исходное положение. 5—6, 7—8. То же выполнить левой ногой.

Упражнение проделать 4—6 раз каждой ногой.

XIII. Исходное положение — руки в стороны.

1. Прыжок, ноги врозь, хлопок руками над головой. 2. Прыжком вернуться в исходное положение.

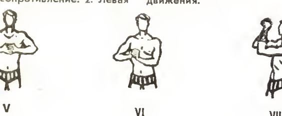
Проделать 8—10 раз.

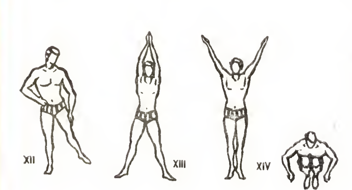
Дыхание произвольное.

XIV. Исходное положение — основная стойка.

1—2. Руки через стороны вверх, подняться на носки (вдох). 3—4. Расслабленно присесть, наклонившись вперед, руки вперед, вниз (выдох).

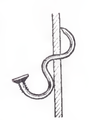
Проделать 4—6 раз.





В. КИСЛОВ, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта Горьковского инженерно-строительного института имени В. П. Чкалова.

Маленькие хитрости



ГВОЗДЬ, ЗАБИТЫЙ В СТЕНКУ ИЗ ФАНЕРЫ или сухой штукатурки, будет лучше держаться, если его ИЗОГНУТЬ В ВИДЕ БУКВЫ «М».

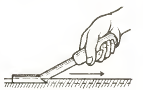
Ф. ВАСИЛЬЕВ.
пос. Ружаны,
Брестская обл.

ОСТРУГИВАЯ СУЧКОВАТУЮ ДОСКУ, предварительно РАЗМЯГЧИТЕ МОЛОТКОМ ПОВЕРХНОСТНЫЙ СЛОЙ СУЧКОВ, и вы избавитесь от нежелательных задиров.



ЭТО несложное ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ПОМОЖЕТ домашнему мастеру СДЕЛАТЬ В ШТУКАТУРКЕ ЖЕЛОБ ДЛЯ УКЛАДКИ СКРЫТОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ.

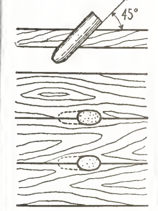
Стальная трубка диаметром, равным ширине желоба, и длиной около 25 см примерно посередине надпиливается под острым углом до половины диаметра и отгибается. Режущая кромка затачивается круглым напильником. На отогнутый конец трубки насаживается деревянная рукоятка.





Кинопленка, намотанная на катушку, как правило, самопроизвольно разматывается, доставляя много хлопот кинолюбителю. От этого недостатка легко избавиться, если В КАТУШКУ С КИНОПЛЕНКОЙ ЗАЛОЖИТЬ КУСОК ПОРОЛОНОВОЙ ГУБКИ. Таким же способом можно предохранить от разматывания и магнитофонную ленту.

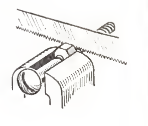
О том, КАК ЗАСТАВИТЬ ЗАМОЛЧАТЬ СКРИПЯЩУЮ ПОЛОВИЦУ, уже сообщалось в «Маленьких хитростях» июньского номера 1969 года. Предлагается еще один простой способ, проверенный мною на практике.



Просверлите между половицами под углом 45° отверстие диаметром 6—8 мм, забейте в него деревянный штифт, смазанный столярным клеем, срежьте стамеской выступающий конец и зашпаклюйте поверхность пола.

Д. АНТОНОВ.
г. Донецк.

Не так просто УКОРОТИТЬ НОЖОВКОЙ БОЛТ, НЕ ПОВРЕДИВ при этом его РЕЗЬБУ. Справиться с этой задачей ПОМОЖЕТ ГАЙКА, навинченная на стержень болта.



Э. НОВОЖИЛОВ.
Горки Ленинские,
Московской обл.

ПО СЛЕДАМ БОЖЬЕЙ КОРОВКИ

К. ХЭДЖЕН.

Издавна было известно, что божья коровка — друг человека, так как она уничтожает тлю, мучнистого червеца и щитовку, причиняющих вред садовым и огородным растениям.

Но лишь в 1800 году она была брошена в бой с врагом. В это время в Калифорнию из Австралии была случайно завезена пушистая и мягкая щитковая тля (Icerya purchasi). Все усилия садоводов оказались бесплодными, и быстро размножающаяся тля вскоре погубила тысячи цитрусовых деревьев.

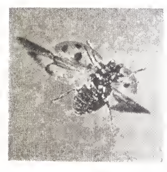
В поисках контрмеры энтомологи обратились на родину «оккупантки» и нашли там красноватую божью коровку Rodolia cardinalis. Привезенные божьи коровки уничтожили щитковую тлю в Калифорнии за два года.

В течение 18 лет я, будучи энтомологом, специализируюсь в области биологической борьбы с вредителями растений. В последнее время я сосредоточил свое внимание на Hippodamia convergens, конвергентной божьей коровке, названной так потому, что у нее на груди имеются две белые черточки, сходящиеся в одной точке.

Из 4 300 известных видов божьих коровок в Северной Америке обитает около 370. Сорок из них напоминают конвергентных божьих коровок и также питаются насекомыми-вредителями. Однако в отношении уничтожения тли конвергентные божьи коровки по праву считаются чемпионами. Эти божьи коровки так прожорливы, что урожай в немалой степени зависит от их присутствия.

Без божьих коровок и некоторых других их союзников насекомая мафия взяла бы верх, а это, в свою очередь, привело бы к необходимости более широкого использования ядохимикатов.

Калифорнийская конвергентная божья коровка начинает свою жизнь в марте или апреле где-нибудь в солнечной долине. Крохотные личинки, вылупившиеся из яиц, в течение примерно трех недель жадно пожирают тлю. Затем следует недельное пребывание личинки в коконе. Из кокона уже появляются молодые жучки, которые немедленно начинают искать тлю. Иногда они



находят ее в недостаточном количестве, а иногда и вообще остаются ни с чем, так как сами же, будучи личинками, успешно ее уничтожили. Тогда они мигрируют в горы и остаются там до весны, когда возвращаются в долины, чтобы отложить яйца и умереть, завершив цикл.

На одном акре люцерны, зараженной тлей, весной, к концу мая, может появиться более 50 000 взрослых жучков.

Миграция из долины в горы происходит в конце мая или в начале июня. Много раз по утрам я наблюдал, как голодные молодые божьи коровки поднимались с полей в Центральной Калифорнийской долине.

В отличие от других видов божьих коровок, летающих низко и горизонтально по полю, конвергентные божьи коровки взлетают точно вверх и быстро исчезают из вида.

Чтобы проследить за их перелетом, я преследовал их на небольшом самолете, оборудованном ловушками для насекомых, и обнаружил, что жучки стремились попасть в зону, где температура воздуха не превышала 13° по Цельсию. Здесь их подхватывал воздушный поток, и они двигались к востоку.

Голод заставляет божьих коровок сразу же после перелета из долины в горы отправляться на поиски пищи. И здесь они предпочитают тлю, но чаще всего вынуждены приземляться для сбора пыльцы. Пыльца способствует образованию жира, помогающего жучкам преодолеть девятимесячную спячку.

До октября они отдыхают где-нибудь на берегу реки, зарывшись в опавшие листья, пока их не потревожит первый октябрьский дождь. После этого они поднимаются в горы и там, собравшись в огромных количествах, проводят конец осени и зиму в сухом, освещенном солнцем убежище. Они могут месяцами находиться под снегом, и снег на месте их «лежбищ» начинает таять особенно рано.

В ясные солнечные дни последних чисел февраля или начала марта все приходит в движение. Собираясь стаями, божьи коровки в течение нескольких дней усиленно спариваются.

Вскоре после этого в первый безветренный день они поднимаются в воздух и летят, подхваченные воздуш-

ными струями, обратно в долины.

Чтобы проследить за возвращением конвергентных божьих коровок, я с группой студентов отправился в начале февраля в Высокую Сьерру и пометил тысячи жучков желтой и голубой красками. Когда они покинули горы, мы определили направление ветра и спустились в долину.

Долина огромна, и было бы неслыханной удачей найти хотя бы одного меченого жучка. Мы не были так удачливы.

Иногда во время возвращения жучков с гор ветер уносит их далеко от цели. Божьи коровки, зимующие на Береговых хребтах, часто заканчивают свое путешествие в Атлантическом океане, и волны через некоторое время выбрасывают на берег миллионы мертвых жучков.

Миграция заканчивается к заходу солнца, когда прохладные слои воздуха приближаются к земле.

Счастливцы попадают прямо на поля люцерны, ячменя, пшеницы и сахарной свеклы — излюбленные места тли. Те же, кому не повезло и там, где они приземлились, тли нет, снова взлетают в надежде найти поля, на которых можно было бы полакомиться. Если им не удается найти тлю, прежде чем будет израсходован их жировой запас, они обречены на голодную смерть.

К началу мая все взрослые жучки умирают. Но каждая самка откладывает на растениях кучки овальных желтоватых яичек, из которых в скором времени появится новое поколение жучков.

Плодовитость конвергентных божьих коровок зависит от наличия тли. Чтобы отложить кучку яичек, одна божья коровка должна съесть по меньшей мере 100 больших гороховых тлей или 300 меньших по размеру пятнистых тлей, живущих на люцерне. В моей лаборатории одна самка отложила за 74 дня 1 346 яиц. В течение этого времени она съела 7 325 пятнистых тлей.

В среднем за свою жизнь самка кладет около 400 яиц. Если бы из всех этих яиц вывелись личинки, то прежде чем стать куколками, они могли бы уничтожить 140 000 пятнистых тлей. Не обнаружив тли, личинки поедают друг друга.

После успешного применения родолии против пушистой щитковой тли калифорнийские энтомологи решили провести широкий эксперимент в горах: собрали божьих коровок и роздали местным фермерам для использования их в борьбе с тлей. Пятилетнее исследование показало, что около 90% жучков сразу улетают с того места, где их выпускают.

Сотрудники Калифорнийского университета поставили перед собой задачу выяснить, почему божьи коровки улетают с места, где их выпускают, и по возможности помешать им улетать. Это было 17 лет назад. Теперь наши сведения о них значительно расширились, хотя до сих пор много остается неясным.

Изучая конвергентных божьих коровок, я пришел к выводу, что привычка моих подопечных «сначала улететь, а потом поесть» может быть изменена. Для этого пойманных жучков, которые перезимовали в горах, следует посадить на особую диету, которая способствовала бы подавлению инстинкта улететь.

Если в конце мая — начале июня распылить по полям искусственную пищу для божьих коровок, это сможет удержать их.

Пока нам не удалось найти искусственное питание, стимулирующее выведение яиц в такой же степени, как тля. Наш поиск «ингредиента икс» продолжается. Им может оказаться и гормон.

Большие надежды возлагались на искусственное питание, получившее название «Уист». Оно стимулирует кладку яиц у зеленой златоглазки и некоторых мух, которые также являются естественными врагами тли.

В отношении же божьих коровок его применение осталось безрезультатным.

15 лет назад в Калифорнию с Ближнего Востока была завезена пятнистая тля. Для борьбы с ней объединились университетские энтомологи, в числе которых был и я, и специалисты из других областей. Мы испробовали самые различные контрмеры, но пока тля все еще берет верх, заставляя фермеров 3—4 раза в год распылять по полям ядохимикаты. Эта химическая война, кроме загрязнения окрестности, имеет еще одно неудобство: она уничтожает как вредных, так и полезных насекомых.



Через пять дней из светло-желтых яичек выведутся личинки. Сытая божья коровка ежедневно в течение месяца может откладывать кучки, насчитывающие от 10 до 50 яичек.

Вылупившись из яйца, личинка божьей коровки отправляется на поиски тли. Вскоре она зацепится хвостом за лист, сбросит с себя личиночный наряд и превратится в куколку.



Своевременно с Ближнего Востока подоспела помощь. Один ученый обнаружил, что три вида крошечных ос-паразитов, родина которых — восточное побережье Средиземного моря, откладывают яйца внутри тли. Появляющиеся на свет личинки поглощают своих хозяев. Так осы стали нашими союзниками в борьбе с тлей.

Из всего этого вытекала программа одновременного использования в борьбе с вредителями растений естественных и искусственных средств. Если нам в конечном итоге удастся заставить божьих коровок «работать» более продолжительный период, это приведет к уменьшению использования ядохимикатов.

Сейчас на Западе успешно «работают» различные виды божьих коровок. Они спасают от уничтожения тлей зерновые и другие культуры, помогают сохранить на пастбищах траву и уменьшить количество тли, живущей на невозделанных площадях.

Изучая божьих коровок и узнавая о них все больше и больше, мы имеем целью заставить их прижиться у нас и усилить борьбу против тли.

Сокращенный перевод с английского И. ЗАХАРОВОЙ (журнал «Нэшнл джиогрэфик»).

Во время зимней спячки миллионы божьих коровок почти сплошь покрывают землю в горах Сьерры-Невады. Сборщики собирают их здесь галлонами, а потом выпускают на поля, зараженные тлей.



● Когда канарейка впервые была выращена в неволе? Это неизвестно, но, по всей вероятности, вскоре после 1496 года, когда Канарские острова стали владением Испании. Канарейки в Испании быстро вошли в моду. Стоили они очень дорого, и только богатые люди могли позволить себе такую роскошь — приобрести серо-зеленую певунью.

На протяжении почти ста лет испанцы были монополистами по вывозу канареек в другие страны. Достигалось это просто: продавались только самцы, вывоз самок был запрещен.

Но однажды у берегов Италии, близ порта Ливорно, потерпел крушение испанский парусник. На паруснике находились канарейки, которых везли на продажу в другие страны. Птицы очутились на свободе и улетели на остров Эльбу. Там они обосновались и стали скрещиваться с местными птицами.

Канарейки-гибриды — птички с ярко-желтой шейкой и черными лапками — очень понравились итальянцам, которые ловили их и скрещивали с канарейками, купленными в Испании. Так вывелась известная всем хорошенькая желтая птичка.

● Известно, что лемминги — грызуны северных областей, время от времени, раз в 10—20 лет, совершают поступок, не перестающий интриговать зоологов: они внезапно срываются с места и в великом множестве отправляются в странствие. При этом они бросаются в реки, озера и моря в надежде переплыть их и массами гибнут.

Были сообщения, что очередное трагическое путешествие скандинавские лемминги совершили в прошлом году.

● Американцы подсчитали: каждый час у них рождается 450 человек. В тот же час появляется на свет 10 тысяч собак и кошек, то есть по 22 животных на каждого новорожденного. Это явно превышает потребности.

Американские фармацевтические фирмы пытаются изобрести для кошек и собак противозачаточное средство, которое стоило бы дешево и не оказывало бы побочных действий.



Для собак уже созданы «таблетки», которые могут замедлить наступление течки или решительно предупредить зачатие.

Что же касается кошек, то дело осложняется тем, что их гормональный цикл не носит ритмичного характера.

● Сделать киту инъекцию очень трудно. Поставить ему компресс практически невозможно. Кита трудно убедить также в том, что ему необходимо принять таблетку. И тогда появилась идея закладывать лекарство в скумбрию, которую кит — и больной и здоровый — заглатывает с удовольствием. Таким образом на Калифорнийской океанологической станции в Сан-Диего вылечили трех китов, больных гонконгским гриппом.

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции для справок — 294-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18. **Рукописи не возвращаются.**

Сдано в набор 14/X 1970 г. Т 15870. Подписано к печати 1/XII 1970 г. Формат бумаги 70×108$^{1}/_{16}$ Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно изд. л. Тираж 3 000 000 экз. (1 850 001—2 100 000). Изд. № 2. Заказ № 4037.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.
Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий». **Москва, Краснопролетарская, 16.**

Это одна из историй про Пифа и Геркула, героев французского детского журнала «Пиф».



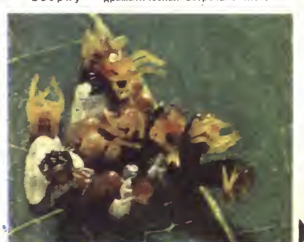
ИЗ ЖИЗНИ БОЖЬЕЙ КОРОВКИ (см. стр. 157).

Внизу слева — появление личинок из яиц. Через три недели личинка превращается в куколку.

Внизу справа — начальная стадия вылупления жучка из куколки. Появившаяся молодая божья коровка имеет неокрепшие покровы. Ее бледная спина вскоре покраснеет.

Вверху — драматическая встреча с тлей.



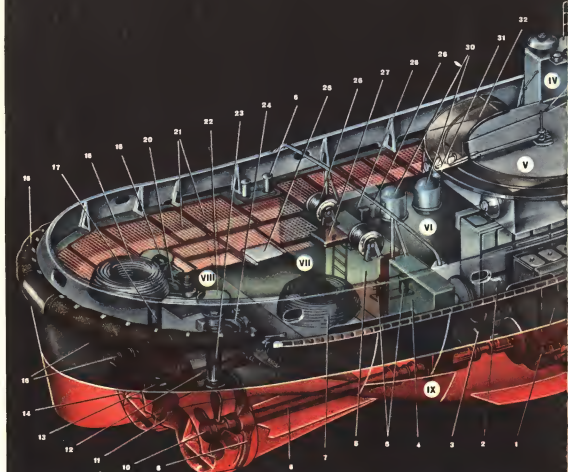




Морской портовый буксир

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина, м	29,3
Ширина по верхней палубе, м	8,3
Высота борта на миделе, м	4,3
Водоизмещение, т:	
порожнем	250
полное	300
Осадка, м:	
порожнем	2,7
с полными запасами	3
Скорость хода, узлы	12
Тяга на гаке (при скорости хода 3 узла), тс	14



На рисунке: I — верхний мостик; II — ходовая рубка; III — бытовые помещения; IV — аккумуляторная; V — люк машинного отделения; VI — машинное отделение; VII — кладовая троса; VIII — помещение рулевых машин; IX и XV — топливные отсеки; X — противопожарная система; XI — буфетная; XII — вспомогательный котел; XIII — кладовая одежды; XIV — служебная каюта; XVI — каюта отдыха; XVII — шкиперская; XVIII — ходовой мостик; 1 и 2 — главные дизели правого борта и левого борта; 3 — валогенератор; 4 — цистерна пресной воды; 5 — кнехты; 6 — топливная цистерна; 7 — запасной трос; 8 и 12 — гребные валы; 9 — кронштейн гребного вала; 10 и 13 — винты регулируемого шага; 11 и 14 — поворотные направляющие насадки; 15 — преобразователи рулевых машин; 16 и 61 — кранцы; 17 и 23 — баллеры; 18 — буксирный трос; 19 и 22 — горловины подшипников баллеров; 20 — исполнительный электродвигатель рулевой машины; 21 — рыбины; 24 — рулевая машина; 25 — люк помещения рулевых машин; 26 и 55 — вьюшки швартовых тросов; 27 — люк кладовой буксирного троса; 28 — цистерна запасного масла; 29 — буксирная арка; 30 — пневмоцистерны пресной и забортной воды; 31 — буксирный гак; 32 — погон буксирного гака; 33 — спасательный плотик; 34 — малый кормовой огонь; 35 — большой кормовой огонь; 36 — забортный светильник; 37 — дымовые трубы; 38 — дверь ходовой рубки; 39 — пожарный лафет; 40 — сигнальный прожектор; 41 — складывающаяся мачта; 42 и 43 — клотиковые огни; 44 и 45 — топовые огни; 46 и 48 — огни «не могу управляться»; 47, 50 и 51 — буксирные огни; 49 — антенна радиолокатора; 52 — правый бортовой огонь; 53 — вход в надстройку; 54 — светлый люк каюты отдыха; 56 — брашпиль; 57 — люк в шкиперскую; 58 — якорный огонь; 59 — буксирный битенг; 60 — якорь; 62 — швартовые битенги; 63 и 67 — вентиляционные отверстия; 64 — главный распределительный щит; 65 — глушитель; 66 — стол-верстак; 68 — дизель-генератор; 69 — скуловой киль.